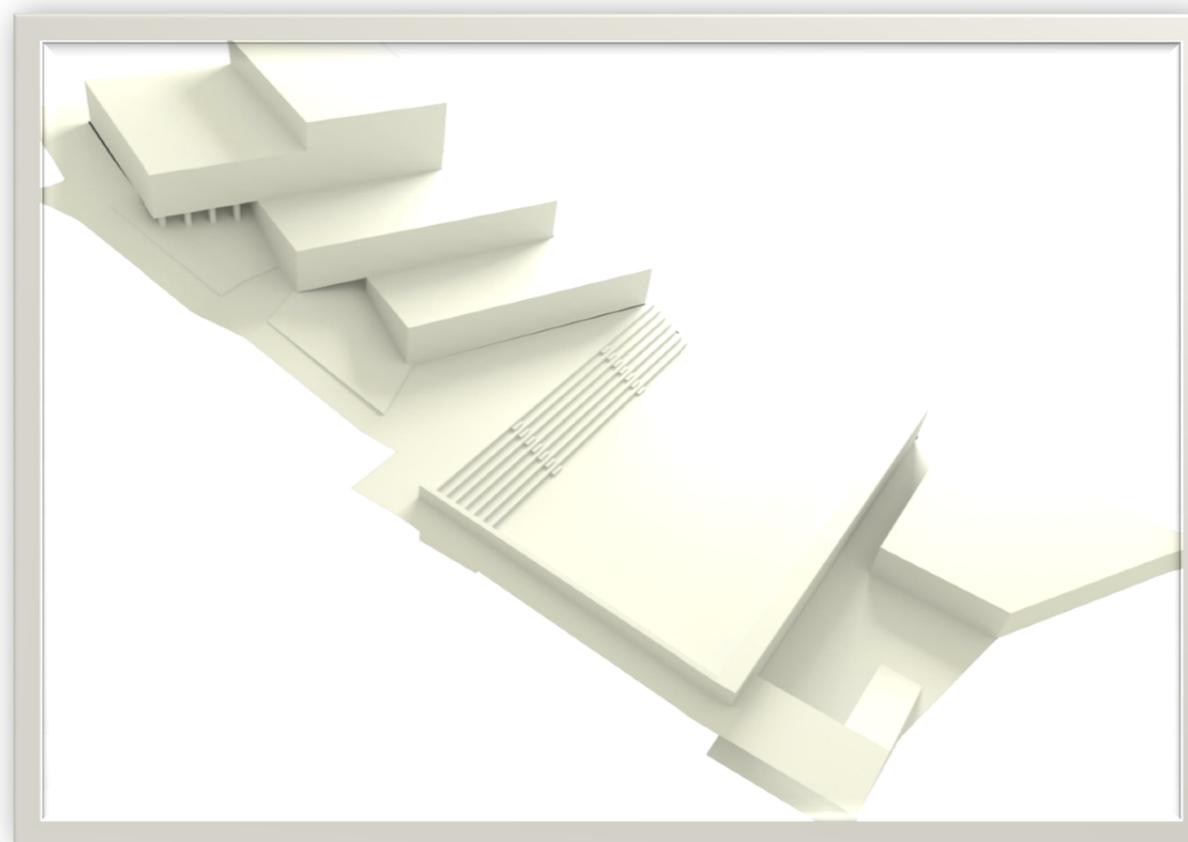




PROYECTO FIN DE CARRERA:

**Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea “El Cerrito”,
Municipio de Amatitlan, (Guatemala)**



Autores del proyecto:

- D. Miguel Ángel García Escolar
- D. Jesús Lara Calle
- D. Isaac García Cubillo

Tutora del proyecto:

- Dña. Rosa Herrero Cob

FEBRERO 2012



INDICE



DOCUMENTO 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS

- Anejo Nº1** - Situación actual y solución adoptada
- Anejo Nº 2** - Cartografía y Topografía
- Anejo Nº 3** - Estudio Geológico y Geotécnico
- Anejo Nº 4** - Estudio Climatológico, Hidrológico e Inundabilidad
- Anejo Nº 5** - Cálculos estructurales
- Anejo Nº 6** - Red de Abastecimiento
- Anejo Nº 7** - Red de saneamiento
- Anejo Nº 8** - Red Pluviales
- Anejo Nº 9** - Red Eléctrica
- Anejo Nº 10** - Urbanización y accesos
- Anejo Nº 11** - Impacto ambiental
- Anejo Nº 12** - Recomendaciones de seguridad y salud
- Anejo Nº 13** - Plan de Obra

DOCUMENTO 2: PLANOS

- Plano Nº 1** - Situación
- Plano Nº 2** - Planta general
- Plano Nº 3** - Movimiento de tierras
- Plano Nº 4** - Garita planta y alzado
- Plano Nº 5** - Replanteo estructura Garita
- Plano Nº 6** - Cuadro de pilares estructura Garita
- Plano Nº 7** - Losa de cimentación armadura longitudinal inferior
Garita
- Plano Nº 8** - Losa de cimentación armadura transversal inferior
Garita
- Plano Nº 9** - Losa de cimentación armadura longitudinal superior
Garita
- Plano Nº 10** - Losa de cimentación armadura transversal superior
Garita
- Plano Nº 11** - Pórticos 1,2 y 3 estructura Garita
- Plano Nº 12** - Pórticos 4 y 5 estructura Garita



Plano Nº 13 - Pórticos 6 y 7 estructura Garita

Plano Nº 14 - Pórtico 8 estructura Garita

Plano Nº 15 - Forjado Cubierta estructura garita

Plano Nº 16 - Bloque 1 planta y alzado

Plano Nº 17 - Bloque 2 planta y alzado

Plano Nº 18 - Bloque 3 planta y alzado

Plano Nº 19 - Sección estructura Bloques

Plano Nº 20a - Cuadro de pilares 1 estructura Bloques

Plano Nº 20b - Cuadro de pilares 2 estructura Bloques

Plano Nº 21 - Replanteo cimentación y forjado 1 estructura
Bloques

Plano Nº 22 - Replanteo forjados 2 y 3 estructura Bloques

Plano Nº 23 - Replanteo forjado 4 estructura Bloques

Plano Nº 24 - Cimentación cimentación 1 estructura Bloques

Plano Nº 25 - Cimentación cimentación 2 estructura bloques

Plano Nº 26 - Cimentación forjado 1.1 estructura Bloques

Plano Nº 27 - Cimentación forjado 1.2 estructura Bloques

Plano Nº 28 - Cimentación forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 29 - Cimentación forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 30 - Cimentación forjado 2.3 estructura Bloques

Plano Nº 31 - Vigas de atado y resumen de cimentación
estructura Bloques

Plano Nº 32 - Muros sótano estructura Bloques

Plano Nº 33 - Pórticos forjado 1 estructura Bloques

Plano Nº 34 - Pórticos forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 35 - Pórticos forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 36 - Pórticos forjado 2.3 estructura Bloques

Plano Nº 37 - Pórticos forjado 3.1 estructura Bloques

Plano Nº 38 - Pórticos forjado 3.2 estructura Bloques

Plano Nº 39 - Pórticos forjado 4.1 estructura Bloques

Plano Nº 40 - Pórticos forjado 4.2 estructura Bloques

Plano Nº 41 - Forjados 1 y 2 estructura Bloques

Plano Nº 42 - Forjados 3 y 4 estructura Bloques

Plano Nº 43a - Muros de Gaviones 1

Plano Nº 43b - Muros de Gaviones 2

Plano Nº 44 - Muro Cancha-Garita



Plano Nº 45 - Cisterna

Plano Nº 46 - Abastecimiento, planta general

Plano Nº 47 - Abastecimiento, planta edificios

Plano Nº 48 - Saneamiento planta general

Plano Nº 49 - Saneamiento edificios

Plano Nº 50 - Saneamiento fosa séptica

Plano Nº 51 - Detalles constructivos saneamiento y pluviales

Plano Nº 52 - Aguas pluviales general

Plano Nº 53 - Aguas pluviales detalles

Plano Nº 54 - Electricidad planta

Plano Nº 55 - Electricidad esquema

Plano Nº 56 – Vallado

Plano Nº 57 – Escaleras

DOCUMENTO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- Prescripciones de carácter general

2.- Descripción de las Obras

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

1.- Introducción

2.- Presupuesto Total

3.- Costes Unitarios



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. SITUACIÓN ACTUAL, Y SOLUCIÓN ADOPTADA
4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
 - 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 5.2 DESCRIPCIÓN PARTICULAR
6. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD
7. PLAZO DE EJECUCIÓN
8. PRESUPUESTO
9. DOCUMENTOS DEL PROYECTO



1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es la realización del Proyecto Fin de Carrera de la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas correspondiente a los alumnos Jesús Lara Calle, Miguel Ángel García Escolar e Isaac García Cubillo bajo la supervisión de la tutora, Rosa Herrero Cob del Departamento de Construcciones Arquitectónicas e Ingeniería de la Construcción y del Terreno., profesora de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Burgos.

El proyecto propuesto se titula "*DISEÑO DE UN CENTRO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, Y URBANIZACIÓN DEL ENTORNO EN LA ALDEA EL CERRITO, MUNICIPIO DE AMATITLÁN (GUATEMALA)*"

La finalidad del PFC es que el alumno elabore un trabajo donde se apliquen los conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios demostrando sus dotes de creatividad.

Los objetivos básicos que se buscan con la realización del PFC son:

- Preparar al alumno para la resolución de problemas propios del ejercicio profesional en el ámbito de su titulación.
- Completar su formación aprendiendo las nuevas tecnologías que se incorporan en relación con su titulación.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Saber buscar y seleccionar la información necesaria.
- Aprender a elaborar informes y a redactar trabajos técnicos.
- Conocer los métodos de exposiciones orales y aplicarlos correctamente.
- Aumentar su capacidad para la planificación y organización del trabajo.

La modalidad de PFC que ha sido escogida es la de Proyecto Técnico en

Cooperación Universitaria al Desarrollo, gestionado por el Centro de Cooperación de la

UBU, entendiendo como tal aquel trabajo original que, siguiendo las directrices del Tribunal de Proyectos, suponga el diseño, desarrollo, modificación y/o planificación detallada de un proyecto, sistema o proceso, dentro del ámbito de la titulación de ITOP en un país con escasos recursos, en este caso Guatemala. Este proyecto ha sido posible gracias a la ayuda de la Cátedra de Cooperación Universitaria al Desarrollo.

Para la redacción de este proyecto se tomaron los datos reales de topografía, cartografía, geología, hidrología, factores sociales y administrativos, infraestructuras existentes, así como todos los datos necesarios desplazándonos a la aldea el cerrito, municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala (Guatemala). Para ello se contó con la colaboración de la USAC

(Universidad San Carlos de Guatemala), más concretamente la Facultad de Ingeniería y de su Decano Murphy Olimpo Paiz que nos facilitó el apoyo logístico y técnico para la supervisión de la cartografía; y la realización de ensayos de suelos y de calidad de agua

Este proyecto será cedido a estas dos instituciones para su ejecución.

2.- OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es la definición de las unidades de obras necesarias para la construcción del futuro centro juvenil en la aldea "El Cerrito"

El principal objetivo de este proyecto es tratar de mejorar las condiciones de futuro a la infancia en una zona concreta con los fines primordiales de trabajar para conseguir mejorar el desarrollo físico e intelectual de la infancia perteneciente a núcleos de población marginal y subdesarrollada, tanto en el ámbito nacional como internacional, favoreciendo su integración social y el desarrollo integral de las comunidades a las que pertenecen, haciendo especial énfasis en los campos de la salud, la educación y la capacitación profesional. Todo esto lo realizaremos para INFANCIA CON FUTURO organización no gubernamental sin ánimo de lucro

3.- SITUACIÓN ACTUAL Y SOLUCIONES ADOPTADAS

La aldea "el Cerrito" se encuentra en el municipio de Amatitlán, a orillas del lago que recibe el nombre de este municipio, en el departamento de Guatemala,

Amatitlán se encuentra a 28 km al sur de la capital, Guatemala. Con una altitud media de 1188 metros sobre el nivel del mar.

La comunicación terrestre con la capital es bastante buena, la principal vía de acceso es la autopista CA9, (autopista del pacífico) que registra a horas punta (primeras horas de la mañana y últimas de la tarde) grandes retenciones de tráfico, al igual que en cualquier otra vía de acceso a la capital desde los municipios aledaños.

El municipio de Amatitlán tiene una topografía irregular, quebrada en un 65%; con pequeños valles, el mayor de los cuales es ocupado por la cabecera municipal. Las alturas van desde 1,150 hasta 2,565 msnm.

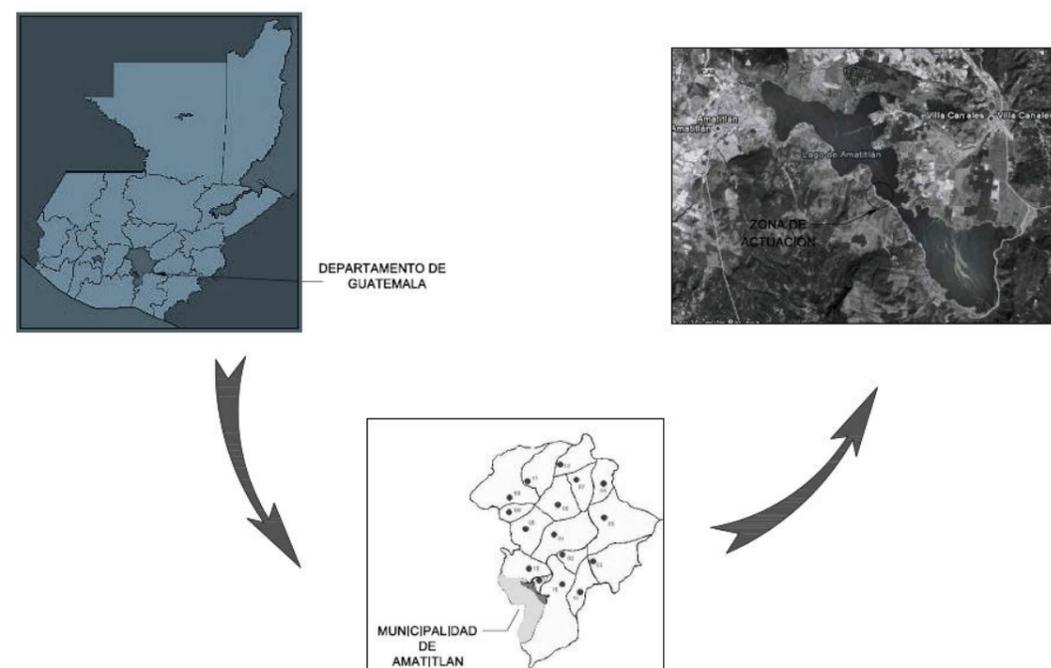
Situación sobre el nivel del mar: 1189.5 metros

Latitud: 14° 27'32.64" Norte

Longitud: 90° 34'32.64" Oeste

Tomando en cuenta los censos poblacionales a partir de 1950, y de acuerdo con los datos presentados por el CEUR-USAC en febrero de 2007, se realizó un estudio reciente que estima la población de Amatitlán en el año 2010 en 100,456 en el área urbana y 20,595 en el área rural. Estas cifras, calculadas técnicamente en sus mínimos, ubicarían la población actual del municipio de Amatitlán, Guatemala, en 121,051 habitantes.

Amatitlán es considerada como una ciudad dormitorio, porque más del cincuenta por ciento de sus habitantes trabaja en la Ciudad de Guatemala y otras localidades cercanas, sin embargo, existen muchas industrias que desde la década de 1960 se instalaron en el municipio.



Soluciones adoptadas

Las soluciones que se han adoptado para el presente proyecto consisten en:

Urbanización y acondicionamiento del terreno que alojara el futuro centro de formación y capacitación, la cual se efectuara con muros de gaviones y de hormigón armado para la contención de tierras y formación de terrazas, y hormigonado de las explanadas realizadas.

Construcción de dos estructuras; una con funciones de Garita de control, oficinas y vivienda del guarda, y la segunda que englobara los talleres, cine, biblioteca y resto de aulas en las que se basa el complejo para el desarrollo de su actividad.

Ejecución de una cancha polideportiva para el recreo de los usuarios de las instalaciones. Constará de unas gradas aledañas multifuncionales.

Ejecución de redes de abastecimiento, pluviales y sanitarias.

4.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del Proyecto se ha tenido en cuenta la legislación actual y vigente empleada en la República de Guatemala

- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto N° 68-86. El Congreso de la República de Guatemala.
- Norma ASTM D 3034: tuberías PVC para alcantarillado sanitario". (Guatemala)(1): 2000
- Norma ACI – 318M – 08; Normativa para hormigón armado
- ASCE 7-10.; AGIES – NSE 2-10 Normativas para edificación
- AGIES NR – 2:2000 Normativa sismo resistente para la República de Guatemala
- Normas estructurales de diseño para la República de Guatemala. AGIES NR-7: 2000.
- Norma INFOM-UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales) de 27 de agosto de 1997
- Código Sísmico de Guatemala (Normas Estructurales de Diseño y Construcción para la República de Guatemala, AGIES NR-2, 2000)



- Ley de Áreas Protegidas DECRETO NUMERO 4-89 de 1989
- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto ley 68-86 y sus reformas nº 75-91. 1-93, 90-2000 del congreso de la republica
- Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, acuerdo gubernativo 23-2003. Ministerio de ambiente y recursos naturales
- Clasificación de suelos de Guatemala 1968. Ministerio de agricultura SCIDA-IAN
- Código de salud nuevo. Organismo legislativo. Congreso de la república. Decreto 90-97 Guatemala 1997

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

• 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL:

Las obras para la construcción del futuro centro juvenil comprenderán la urbanización del terreno, comprendiendo el movimiento de tierras para la nivelación del terreno, y la adaptación del mismo preparando la rampa de acceso, las diferentes escaleras y gradas; y la creación de una red de alcantarillado de aguas pluviales, y sanitarias. Todo esto acondicionado para el correcto uso de las instalaciones, las cuales comprenderán 4 edificaciones y una cancha polideportiva. Estas edificaciones se dividen en:

- **Garita:** El primero una garita en el que se albergara la administración del centro y una pequeña vivienda con una tienda, que pueda servir a una familiar, para garantizar la seguridad del centro y atender la tienda
- **Bloque 1:** Este bloque será el encargado de albergar 2 talleres multifuncionales, que puedan servir para la mejora de la formación de la zona
- **Bloque 2:** Albergara una biblioteca, y una sala multifuncional, que pueda funcionar tanto como despacho como taller
- **Bloque 3:** Será destinado a una zona más dedicada al ocio con un cine/taller y una zona recreativa donde se puedan juntar y conversar

Por último se realizara una cancha polideportiva descubierta en el que estarán integradas unas gradas para el disfrute del acto deportivo

• 5.2 DESCRIPCIÓN PARTICULAR

▪ 5.2.1 Estudio previo de:

Cartografía y topografía:

Para la ubicación y definición del terreno para el futuro Centro de Formación y Capacitación nos hemos ayudado de un mapa topográfico existente proporcionado por la ong, pero para asegurarnos de que dicho plano estaba perfectamente realizado, nos apoyamos en un GPS por la USAC (Universidad San Carlos de Guatemala). Esta topografía nos va a permitir conocer los movimientos de tierra necesarios para conseguir una superficie plana y saber la cota a la que vamos a situar los diferentes elementos del complejo. Dicha información que ampliamente desarrollada en el Anejo nº 2

Geología y geotecnia

Según lo expuesto en el Anejo Nº 3 “Estudio geológico y geotécnico”, durante la estancia en Guatemala, se solicita a la Universidad de San Carlos un sondeo para conocer las características de dicho terreno, tales como resistencia, permeabilidad etc...

Las características del terreno obtenidas en el terreno nos sirven para el diseño de las cimentaciones de las estructuras necesarias tanto para la contención del terreno como la construcción de las edificaciones.

Climatología e hidrología

El objetivo del estudio climatológico e hidrológico es caracterizar las principales variables climáticas y determinar, sobre todo, la lluvia que se produce en la zona de localización del proyecto (cantidad, frecuencia, valores máximos, etc.). A partir de estos cálculos conseguimos obtener el caudal de diseño para dimensionar nuestra red de aguas pluviales

Los datos climáticos de régimen térmico y pluviométrico quedan recogidos en el Anejo Nº 4 a través de a partir de los análisis de los datos registrados en diferentes estaciones climatológicas, pero principalmente por la estación meteorológica INSIVUMEH

Sismicidad

Guatemala se encuentra ubicada en una zona de alta sismicidad, ya que el territorio nacional se encuentra repartido en tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país; la distribución de terremotos y la localización de volcanes.



La actividad sísmica a lo largo del límite entre la placa de Cocos y del Caribe es mucho más frecuente que la actividad entre la placa de Norte América y del Caribe. Así pues la zona de estudio se encuentra situada en zona de riesgo. Toda esta información viene recogida en el Anejo N°3

Análisis ambiental

Se analizarán las afecciones ambientales que el proyecto de construcción del futuro Centro Juvenil en la aldea el cerrito, puede provocar tanto en la fase de construcción como en la de mantenimiento, así como establecer las medidas necesarias para evitar o minimizar dichas afecciones, de forma que se consiga un impacto ambiental positivo. Para ello se estudiará y detallará el medio físico y socio-económico, se hará un análisis de riesgos naturales, la identificación y evaluación de impactos ambientales y un programa de vigilancia ambiental.

▪ 5.2.2 *Movimiento de tierras*

Se muestra la información necesaria para poder ubicar con exactitud todos los elementos de cimentación y estructurales de los que va a disponer el proyecto, delimitando con la precisión requerida sus dimensiones geométricas en planta para su colocación y ejecución de forma correcta en el terreno, así como conocer el movimiento de tierras necesaria donde va a estar emplazado el centro juvenil

Se procede al establecimiento de las Bases de Replanteo a partir de las cuales replantear toda la obra, así como los datos relativos a las alineaciones principales, con las cuales situar en el lugar correspondiente el complejo. Toda esta información queda ampliada en el Anejo n°1

▪ 5.2.3 *Cálculos estructurales*

Los cálculos realizados en el anejo N° 5 se refieren a:

Muros de contención necesarios en el terreno de estudio debido a la accidentalidad del mismo. Se necesita contener tierras en todo su perímetro y parte de su interior. En total se ejecutaran cuatro muros de gaviones y uno de hormigón armado. La disposición de estos muros esta especificada en los correspondientes anejos y planos

Las dos estructuras de hormigón armado, la primera, Garita, con funciones de control, oficinas y vivienda del guarda, y la segunda, Bloques, que englobara los talleres, cine, biblioteca y resto de aulas en las que se basa el complejo para el desarrollo de su actividad.

Una Cisterna de Hormigón armado para el enfriamiento del agua extraída del pozo excavado a mano, que abastecerá todo el complejo.

▪ 5.2.4 *Redes de servicio:*

- Red de Abastecimiento:

Se ha diseñado una red de abastecimiento, para poder dar servicio a los diferentes bloques, dicho agua no será potable, pero si apta para el uso sanitario.

La red de abastecimiento consiste en un la excavación manual de un pozo, y la colocación de unas bombas que impulsaran el agua a distintos depósitos estratégicamente colocados encima de los edificios, para su posterior uso. Toda esta información queda recogida en el Anejo N°6

- Red de Saneamiento:

Toda esa agua proveniente del abastecimiento, una vez usada, necesitamos darla salida, para ello creamos una red de saneamiento mediante una conducción que lleva todo esa agua a una fosa séptica prefabricada. Una mayor información encontramos en el Anejo N°7

- Red de aguas pluviales:

Debido a las abundantes lluvias y a la complicada orografía de nuestro terreno, se ha decidido instalar una red de drenaje de aguas pluviales, para tratar que el impacto sobre nuestras edificaciones sea el menor posible; para ello se ha construido una red superficial formada por cunetas triangulares, que recogerán dicha agua, para trasladarla a los sumideros; estos conducirán el agua a una red subterránea de tuberías de PVC que extraerán dicha agua de nuestro terreno. Esta información viene recogida en el anejo N°8

- Red eléctrica:

El sistema de suministro eléctrico realizado en el presente proyecto consistirá en la preparación de la canalización y la instalación de todo lo necesario para el funcionamiento del



sistema eléctrico de los edificios. La información referida a la red eléctrica viene definida en el Anejo N° 9

▪ 5.2.5 *Pavimentación, escaleras y gradas y vallado perimetral*

Para el diseño de las estructuras del pavimento en el futuro Centro de Formación, es necesario analizar fundamentalmente la problemática que representa el comportamiento de los pavimentos debido al tránsito, ya que este se incrementa conforme el desarrollo tecnológico y crecimiento demográfico. Por ello, deberá tenerse en cuenta, la selección de los diferentes tipos de materiales a utilizar, el tránsito y los procesos de construcción. Se optó por el hormigonado debido a la facilidad de limpieza, y por su facilidad para la evacuación de las aguas pluviales. A lo largo de la parcela habrá escaleras y rampas que permitirán a los usuarios un acceso cómodo a las diferentes plataformas. Se dispondrá también de unas gradas, tipo anfiteatro que servirán para poder ver las distintas actividades en la cancha polideportiva tanto de ámbito deportivo como cultural.

Además se ejecutara un cerramiento que consistirá en un vallado perimetral destinado a impedir el acceso hacia las instalaciones de cualquier persona o animal ajeno a las mismas. Toda esta información queda recogida en el Anejo N°10

6.- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

En Guatemala no se realizan estudios de seguridad y salud por lo que se han realizado unas recomendaciones básicas a tener en cuenta en la ejecución de las obras.

7.- PLAZO DE EJECUCIÓN

La simultaneidad entre actividades se pone de manifiesto en el Plan de Obra expuesto en el Anejo N° 13, de este modo el plazo estimado para la ejecución de la globalidad de las obras es de 14 meses (60 semanas).

El plazo de garantía no se contempla ya que en Guatemala no existe

8.- PRESUPUESTO

El presupuesto realizado para este proyecto, no es un presupuesto al uso, ya que se ha hecho, como se realizan los presupuestos normalmente en Guatemala. Obteniendo estos resultados:

El Presupuesto Total de las obras proyectadas asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE QUETZALES CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS (4.845.889,55 Q)

El Presupuesto Total de las obras proyectadas asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA MIL CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS (470.051,29 €)

9.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento N° 1 Memoria

Memoria descriptiva

Anejos a la memoria

Anejo N°1 - Situación actual y solución adoptada

Anejo N° 2 - Cartografía y Topografía

Anejo N° 3 - Estudio Geológico y Geotécnico

Anejo N° 4 - Estudio Climatológico, Hidrológico e Inundabilidad

Anejo N° 5 - Cálculos estructurales

Anejo N° 6 - Red de Abastecimiento

Anejo N° 7 - Red de saneamiento

Anejo N° 8 - Red Pluviales

Anejo N° 9 - Red Eléctrica

Anejo N° 10 - Urbanización y accesos

Anejo N° 11 - Impacto ambiental



Anejo Nº 12 - Recomendaciones de seguridad y salud

Anejo Nº 13 - Plan de Obra

Documento Nº 2 Planos

Plano Nº 1 - Situación

Plano Nº 2 - Planta general

Plano Nº 3 - Movimiento de tierras

Plano Nº 4 - Garita planta y alzado

Plano Nº 5 - Replanteo estructura Garita

Plano Nº 6 - Cuadro de pilares estructura Garita

Plano Nº 7 - Losa de cimentación armadura longitudinal inferior Garita

Plano Nº 8 - Losa de cimentación armadura transversal inferior Garita

Plano Nº 9 - Losa de cimentación armadura longitudinal superior Garita

Plano Nº 10 - Losa de cimentación armadura transversal superior Garita

Plano Nº 11 - Pórticos 1,2 y 3 estructura Garita

Plano Nº 12 - Pórticos 4 y 5 estructura Garita

Plano Nº 13 - Pórticos 6 y 7 estructura Garita

Plano Nº 14 - Pórtico 8 estructura Garita

Plano Nº 15 - Forjado Cubierta estructura garita

Plano Nº 16 - Bloque 1 planta y alzado

Plano Nº 17 - Bloque 2 planta y alzado

Plano Nº 18 - Bloque 3 planta y alzado

Plano Nº 19 - Sección estructura Bloques

Plano Nº 20a - Cuadro de pilares 1 estructura Bloques

Plano Nº 20b - Cuadro de pilares 2 estructura Bloques

Plano Nº 21 - Replanteo cimentación y forjado 1 estructura Bloques

Plano Nº 22 - Replanteo forjados 2 y 3 estructura Bloques

Plano Nº 23 - Replanteo forjado 4 estructura Bloques

Plano Nº 24 - Cimentación cimentación 1 estructura Bloques

Plano Nº 25 - Cimentación cimentación 2 estructura bloques

Plano Nº 26 - Cimentación forjado 1.1 estructura Bloques

Plano Nº 27 - Cimentación forjado 1.2 estructura Bloques

Plano Nº 28 - Cimentación forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 29 - Cimentación forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 30 - Cimentación forjado 2.3 estructura Bloques

Plano Nº 31 - Vigas de atado y resumen de cimentación estructura Bloques

Plano Nº 32 - Muros sótano estructura Bloques

Plano Nº 33 - Pórticos forjado 1 estructura Bloques

Plano Nº 34 - Pórticos forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 35 - Pórticos forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 36 - Pórticos forjado 2.3 estructura Bloques

Plano Nº 37 - Pórticos forjado 3.1 estructura Bloques

Plano Nº 38 - Pórticos forjado 3.2 estructura Bloques

Plano Nº 39 - Pórticos forjado 4.1 estructura Bloques

Plano Nº 40 - Pórticos forjado 4.2 estructura Bloques

Plano Nº 41 - Forjados 1 y 2 estructura Bloques

Plano Nº 42 - Forjados 3 y 4 estructura Bloques

Plano Nº 43a - Muros de Gaviones 1



Plano N° 43b - Muros de Gaviones 2

Plano N° 44 - Muro Cancha-Garita

Plano N° 45 - Cisterna

Plano N° 46 - Abastecimiento, planta general

Plano N° 47 - Abastecimiento, planta edificios

Plano N° 48 - Saneamiento planta general

Plano N° 49 - Saneamiento edificios

Plano N° 50 - Saneamiento fosa séptica

Plano N° 51 - Detalles constructivos saneamiento y pluviales

Plano N° 52 - Aguas pluviales general

Plano N° 53 - Aguas pluviales detalles

Plano N° 54 - Electricidad planta

Plano N° 55 - Electricidad esquema

Plano N° 56 - Vallado

Plano N° 57 – Escaleras

Burgos, Febrero de 2012

Los autores del proyecto:

Jesús Lara Calle

Miguel Ángel García Escolar

Isaac García Cubillo

Documento N° 3 Pliego de prescripciones técnicas particulares

Prescripciones de carácter general

Descripción de las obras

Documento N° 4 Presupuesto

4.1 - Introducción

4.2 - Presupuesto total

4.3 - Costes unitarios



ANEJO Nº 1

SITUACIÓN ACTUAL Y SOLUCIÓN ADOPTADA



INDICE:

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL ANEJO
2. SITUACIÓN DEL PAÍS (GUATEMALA)
 - 2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERISTICAS GENERAL
 - 2.2 SITUACIÓN SOCIAL DEL PAÍS
3. AMATITLÁN (DEPARTAMENTO DE GUATEMALA)
4. INFANCIA CON FUTURO; AREAS DE TRABAJO, DESCRIPCION
5. SOLUCIÓN ADOPTADA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El objetivo del presente anejo es tratar de explicar la actual situación que vive Guatemala, los motivos por los que se actúa sobre este país, la labor de la ONG infancia con futuro en dicho país, y la solución justificativa que hemos adoptado para nuestro “*DISEÑO DE UN CENTRO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, Y URBANIZACIÓN DEL ENTORNO EN LA ALDEA EL CERRITO MUNICIPIO DE AMATITLÁN*”

2. SITUACIÓN DEL PAÍS (GUATEMALA)

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS GENERAL

Guatemala es un país situado en América Central, en su extremo noroccidental, con una amplia cultura autóctona producto de la herencia maya y la influencia española durante la época colonial, por lo que es considerado un país multicultural, multilingüe, multiétnico, además de rico en vida natural.

A pesar de su relativamente pequeña extensión territorial, Guatemala cuenta con una gran variedad climática, producto de su relieve montañoso que va desde el nivel del mar hasta los 4.220 metros sobre ese nivel.⁵ Esto propicia que en el país existan ecosistemas tan variados que van desde los manglares de los humedales del Pacífico hasta los bosques nublados de alta montaña. Limita al Oeste y al Norte con México, al Este con Belice y el golfo de Honduras, al Sureste con Honduras y El Salvador y al Sur con el océano Pacífico. El país posee una superficie de 108.889 km². Su capital es la Ciudad de Guatemala, llamada oficialmente *Nueva Guatemala de la Asunción*. Su población indígena compone un 51% de la población del país.⁶ El idioma oficial es el castellano, asimismo cuenta con 23 idiomas mayas, los idiomas xinca y garífuna, este último hablado por la población afrodescendiente en Izabal.

Su moneda oficial es el Quetzal.

La población total se estima en 13.869.743 habitantes según datos de 2009 de la CIA y tiene una densidad de 126 habitantes por km². El país se organiza en 8 regiones, 22 departamentos y 335 municipios.

La actual política de Guatemala está regida por la Constitución Política de la República de Guatemala de 1985 y reformada en 1994 en la que se establece a Guatemala como un Estado libre, independiente y soberano. Su sistema de gobierno es republicano, democrático y representativo.

REPÚBLICA DE GUATEMALA



Figura 1: Mapa de Guatemala



2.2. SITUACIÓN SOCIAL DEL PAÍS

Guatemala tiene el puesto 118 (de 177 países) en el último Informe de Desarrollo Humano del PNUD, siendo, tras Haití, el país de América Latina con el más bajo IDH (0,689) y es a la vez el país más poblado de Centroamérica.

Guatemala es un país multicultural. En el territorio coexisten cuatro pueblos: mayas, xinkas, garífunas y ladinos. De los pueblos indígenas el pueblo o la nación maya es la mayoría. Oficialmente se reconoce la existencia de 22 pueblos mayas: achì, akateko, awaketeo, ch'ortì, chuj, Itz'a, ixil, jakalteko, kaqchikel, k'iche', mam, mopan, poqomam, poqomchi', q'anjob'al, q'eqchi, sakapulteko, sipakapense, tektiteko, tz'utujil, chalchiteko y uspanteko.

Según datos del censo de población, la población indígena constituye el 41% de la población total, equivalente a 4.6 millones de personas, de un total de 11.2 millones de habitantes. La población Garífuna, representa el 0.11% y los Xinkas el 0.35% y la población Maya el 95%.

Nueve de los 22 departamentos reportan una proporción significativa de población indígena, distribuida de la siguiente manera: cinco departamentos (Totonicapán, Sololá, Alta Verapaz, Quiché y Chimaltenango) presentan porcentajes de población indígena entre el 75% y 100%; en otros cuatro departamentos (Huehuetenango, Baja Verapaz, Quetzaltenango y Suchitepéquez, Sacatepéquez) la población indígena representa entre el 50 y el 75%.

Respecto a la posición socioeconómica de la población indígena, aunque el 51% de la población guatemalteca vive bajo el umbral de pobreza y el 15.2% en extrema pobreza, la pobreza es mayoritariamente indígena. El 74% de la población pobre es indígena frente a un 36.2% no indígena, mientras que el 47.2% de la población indígena es pobre no extremo, sólo el 28.5% de los no indígenas lo son, y en tanto que un 27.2% de la población indígena es pobre extremo un 7.7% de no indígenas lo son. [Datos de Encovi 2006. Para efectos de la Encovi 2006 se comprende dentro de la categoría de POBRES EXTREMOS: A todas las personas que se ubican por debajo de la línea de pobreza extrema cuyo consumo en

alimentos es menor a los Q. 3.206.00 (325€) por persona al año. Estas personas viven en condiciones de indigencia al no poder cubrir el costo mínimo de los alimentos de subsistencia pues sus ingresos se ubican por debajo de los Q8.78 (0,86€) diarios. POBRES NO EXTREMOS: Las personas que en la escala de bienestar se ubican por encima de la línea de pobreza extrema pero por debajo de la línea de pobreza general, es decir son aquellas personas cuyos consumos están por arriba de los Q3, 206.00 (325€) pero por debajo del valor de la línea de pobreza general estimada en Q. 6,574.00 (644,5€) persona al año. Estas personas alcanzan a cubrir los consumos mínimos de alimentos pero no el costo mínimo adicional para los gastos de servicios, vivienda, salud, transporte y otros, llamados usualmente como gastos no alimentarios. En esta categoría se ubican las personas cuyos ingresos son inferiores a Q 18.00 (1,76€) al día. TOTAL DE POBRES: Se considera en este grupo a todas las personas cuyos consumos no alcanzan a cubrir el valor de la línea de pobreza general, estimada en Q. 6,574.00 (644,5€) persona año. Esta categoría está conformada por la suma de los pobres extremos y los no extremos. En estas condiciones estarían todas aquellas personas que no alcanzan a cubrir los gastos mínimos en alimentos y en no alimentos. (Pobreza general = pobreza extrema + pobreza no extrema)].

Guatemala cuenta con una de las economías más grandes de la región centroamericana. Sin embargo, es uno de los países que muestran mayor desigualdad social en el continente con un Índice de Gini de 56,2%.

Sumado a esto la situación laboral en Guatemala sigue siendo muy precaria y lo es, aún más, en el área rural en dónde se concentra la mayor cantidad de población indígena. A pesar que 49% de la Población se encuentra en una relación de trabajo 50.1% de la población ocupada no gana el salario mínimo que tiene un déficit con el costo de la canasta básica vital de 118%, 80% no cuenta con un contratado de trabajo, 81.8% no cuenta con seguro social y menos del 20% tenía un contrato laboral.

La desnutrición crónica afecta al 43.4% de niños con una incidencia mayor al 80% entre la población indígena.



Las cifras más elevadas de mortalidad materna e infantil se dan en los departamentos de Alta Verapaz, Sololá y Totonicapán, que tienen entre el 76 y 100% de población indígena y en Huehuetenango que concentra a más del 50% de la población indígena.

La situación de violencia en Guatemala se encuentra en una fase crítica, esto no solo porque los índices de muertes están repuntando, sino que el nivel de percepción de los guatemaltecos y guatemaltecas continua siendo de temor; los crímenes que se han cometido durante el primer trimestre de 2010 tienen la característica de presentar mayor brutalidad saña y crueldad, esto nos hace pensar que pueden estar siendo dirigidos por sociópatas, que desean paralizar a la sociedad en su conjunto, para que en momentos en que se incrementen los hechos de sangre, se vean en situación de “normalidad”.

Los hechos concretos señalan que la sociedad guatemalteca está viviendo un incremento de la violencia, mismo que no se veía desde periodos del conflicto armado interno. Estos hechos ocurren frente al Estado, que durante la administración gubernamental actual solo ha queda como espectadora, sin impulsar ninguna política de seguridad.

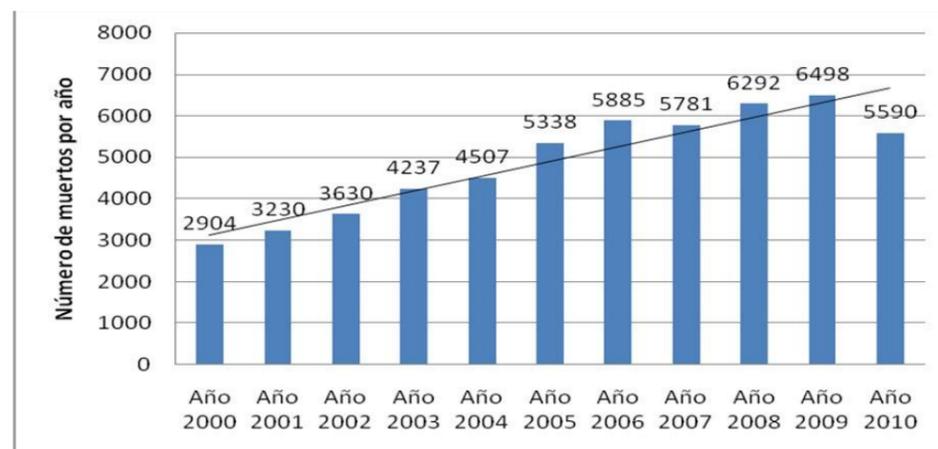


Figura 2: Grafica evolución del numero de muerto al año.

3. AMATITLÁN (DEPARTAMENTO DE GUATEMALA)

El municipio de Amatitlán, se localiza a 27 kilómetros al Sur de la Ciudad de Guatemala con una altura aproximada de unos 1188 metros sobre el nivel del mar

Tomando en cuenta los censos poblacionales a partir de 1950, y de acuerdo con los datos presentados por el CEUR-USAC en febrero de 2007, el cronista Oscar Fajardo Gil realizó un estudio reciente que estima la población de Amatitlán en el año 2010: 100,456 en el área urbana y 20,595 en el área rural. Estas cifras, calculadas técnicamente en sus mínimos, ubicarían la población actual del municipio de Amatitlán, Guatemala, en 121,051 habitantes.

Por Decreto Legislativo del 28 de agosto de 1835, Amatitlán tiene la categoría administrativa e histórica de Ciudad (OFG). Es considerada como ciudad dormitorio, porque más del cincuenta por ciento de sus habitantes trabaja en la Ciudad de Guatemala y otras localidades cercanas



Figura 3: Mapa de Departamentos de Guatemala

El municipio de Amatitlán tiene una topografía irregular, quebrada en un 65%; con pequeños valles, el mayor de los cuales es ocupado por la cabecera municipal. Las alturas van desde 1,150 hasta 2,565 msnm.

Según la clasificación taxonómica de suelos de Simmons (1959), los suelos de la cuenca y el Lago Amatitlán corresponden a las categorías taxonómicas III, V y VII, de vocación forestal.

Clima: El municipio de Amatitlán se localiza en la zona de bosque subtropical templado húmedo (Holdridge), que varía según las estaciones de invierno y verano, e influye en la dirección e intensidad de las corrientes eólicas. Los vientos predominantes en el día son Nor-Noreste, y en las madrugadas el viento Sur. Su clima es seco en los meses de verano y húmedo en los meses de invierno, con temperaturas promedio de 26 a 30 grados centígrados.

La época más lluviosa es en los meses de Junio a Septiembre; la precipitación pluvial se establece dentro del rango de 650 a 1500 mm al año.

4. INFANCIA CON FUTURO “ALDEA EL CERRITO”

Infancia con futuro ONGD tiene su base establecida en Madrid, con la contraparte en la aldea los cerritos, perteneciente al municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala (Guatemala). La aldea El Cerrito, se sitúa a 10 Km de Amatitlán en la carretera circunvalación del lago Amatitlán; a la altura de “relleno” que es a lo que denominan a el lugar que divide en 2 el lago, y por el que pasaba la antigua línea ferroviaria que unía el este con el oeste de Guatemala. La aldea el cerrito es un asentamiento ilegal en torno al lago, y a la antigua vía ferroviaria; un lugar muy devastado por los continuos desastres naturales, tales como la erupción del volcán Pacaya, el huracán Micht, o continuas tormentas tropicales.

La ONG Infancia con futuro nace con la intención de dar ayuda a la infancia en una zona concreta con los fines primordiales de trabajar para conseguir mejorar el desarrollo físico e intelectual de la infancia perteneciente a núcleos de población marginal y subdesarrollada, tanto en el ámbito nacional como internacional, favoreciendo su integración social y el desarrollo integral de las comunidades a las que pertenecen, haciendo especial énfasis en los campos de la salud, la educación y la capacitación profesional.



Figura 4 Logo Infancia con futuro.

Entre otras, las actividades que se desarrollan en la zona van destinada a la infancia y engloban entre otras muchas:

- Atención primaria y educación en salud
- Servicios de guardería, nutrición y educación infantil
- Becas de estudio para niños con dificultades económicas
- Actividades de organización y desarrollo comunitario



5. SOLUCIÓN ADOPTADA

Debido a lo anterior explicado, nace la iniciativa de seguir creciendo y ayudar a la infancia de la zona, para mejorar su formación y tratar de mejorar su futuro, por ello nace la iniciativa de crear un centro juvenil, que pueda dar acceso a un mayor acceso cultural, deportivo y de ocio; en el que se incluye toda la urbanización del lugar

El proyecto consistirá en 4 edificios y una cancha polideportiva:

- **Garita:** El primero una garita en el que se albergara la administración del centro y una pequeña vivienda con una tienda, que pueda servir a una familiar, para garantizar la seguridad del centro y atender la tienda.
- **Bloque 1:** Este bloque será el encargado de albergar 2 talleres multifuncionales, que puedan servir para la mejora de la formación de la zona
- **Bloque 2:** Albergara una biblioteca, y una sala multifuncional, que pueda funcionar tanto como despacho como taller.
- **Bloque 3:** Será destinado a una zona más dedicada al ocio con un cine/taller y una zona recreativa donde se puedan juntar y conversar.
- **Cancha polideportiva:** Pista deportiva descubierta destinada al uso deportivo.



ANEJO Nº 2

CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA



INDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFIA
3. TOPOGRAFIA
 - 3.1 METODOLOGIA
 - 3.2 MEDIOS EMPLEADOS
 - 3.3 MAPA DE ESTACIONES Y PUNTOS
 - 3.4 CURVAS DE NIVEL
 - 3.5 DATOS DE CAMPO OBTENIDOS
4. CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



1. OBJETIVO

El objetivo de este anejo es el conocimiento de la situación y de la geometría del terreno en el que se realizaran las obras proyectadas. Para conseguir una topografía, lo más fiable posible, para obtener unos buenos resultados a la hora de calcular los volúmenes de tierras, así como de una correcta ubicación del centro de capacitación y formación de “El Cerrito”.

Se describirá la documentación gráfica empleada para el desarrollo de este proyecto.



2. CARTOGRAFIA

Figura 1: Fotografía del terreno.

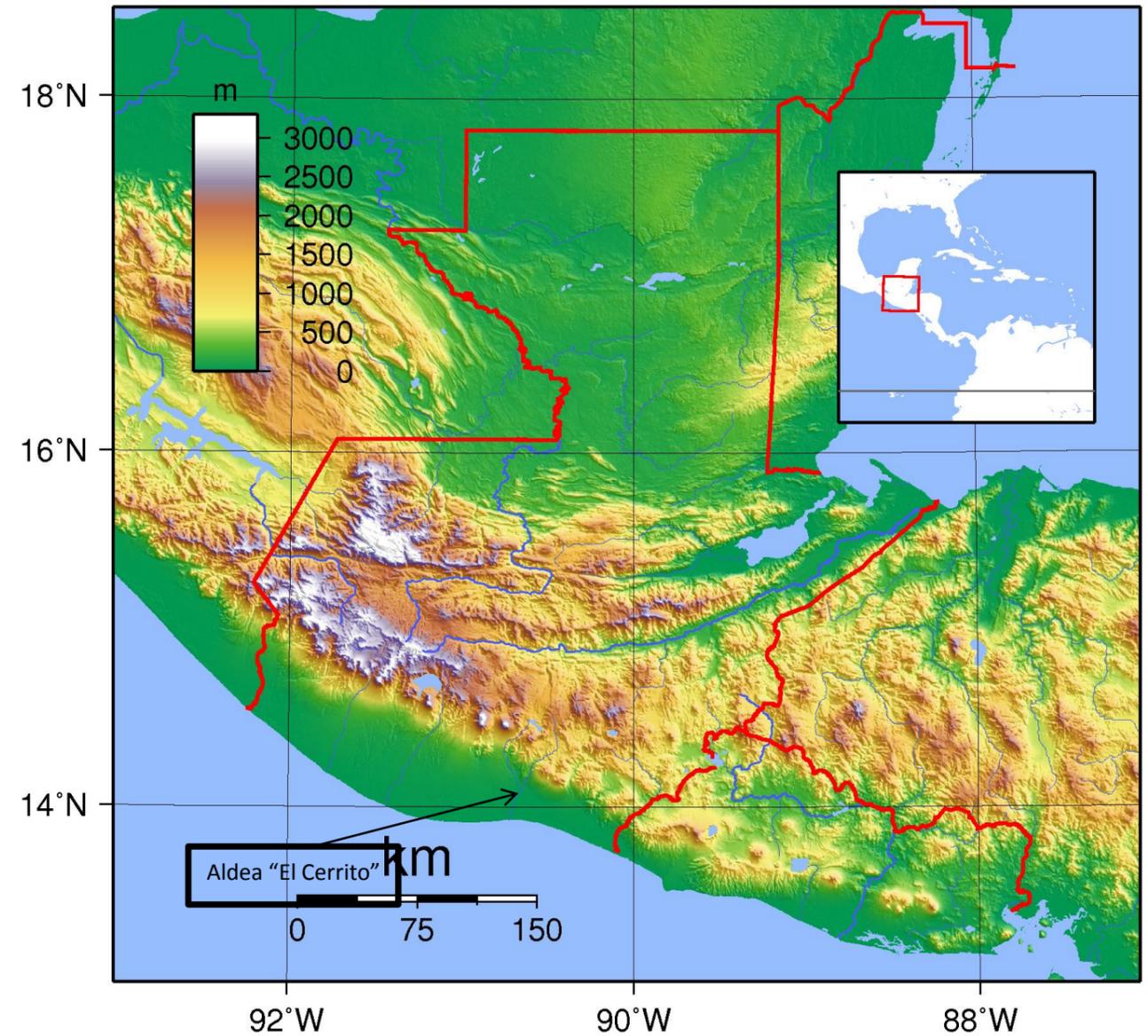


Figura 2: Mapa topográfico Guatemala.

Fuente: Sadalmelik

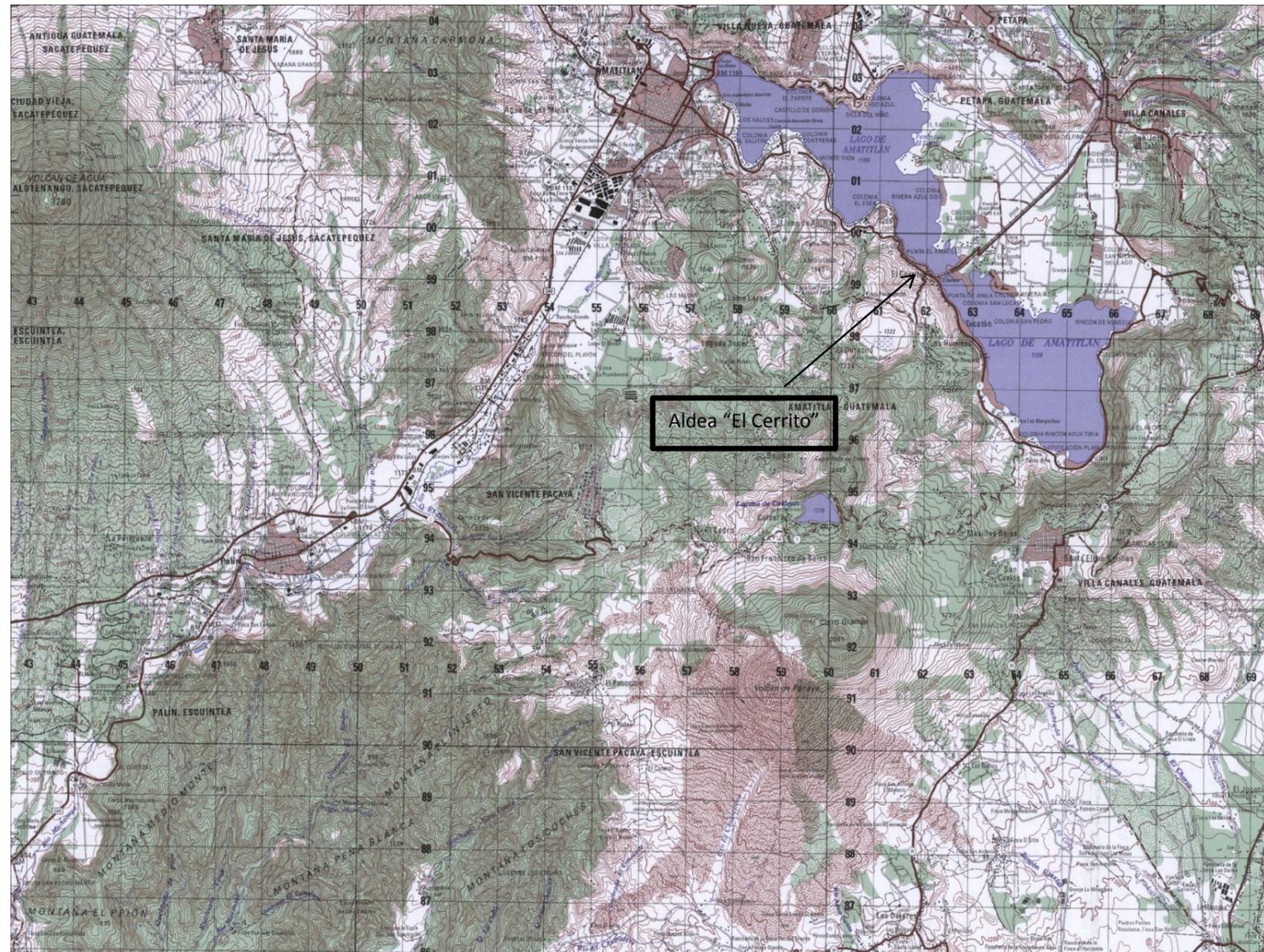


Figura 3: Cartografía Zona de "El Cerrito".

Fuente: INSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología Vulcanología e Hidrología.



Figura 4: Ampliación cartografía Zona de "El Cerrito".

El centro de capacitación y formación "El Cerrito" se encuentra a un kilómetro, por la carretera circunvalación del lago Amatitlán, de la sede de Infancia con Futuro, la cual está ubicada en el centro.

El terreno está ubicado en la ladera al Lago Amatitlán, a 30 m del agua. Tiene una superficie aproximada de 5253,131 m² con un desnivel de 34 m y una pendiente media del 25%.

Además se encuentra próximo al volcán Pacaya que se encuentra activo y que eleva el riesgo de sismicidad.

3. TOPOGRAFIA

3.1 METODOLOGÍA

El estudio topográfico inicial fue realizado por el Grupo Concepto para la ONG Infancia con Futuro. Este trabajo se solicitó por parte de la ONG el pasado Agosto de 2010, para su posterior lotificación, que no se ha podido llevar a cabo.

La metodología seguida para obtener una correcta topografía, comprende las siguientes fases:

- Obtención del levantamiento topográfico.
- Comprobación de la topografía
- Generar un modelo topográfico digital del terreno, mediante un programa informático (MDT v.6.0).

3.2 MEDIOS EMPLEADOS.

Para la obtención de la topografía del terreno, se utilizó un teodolito como aparato principal, acompañado de su correspondiente estaca para proceder al levantamiento planimétrico y altimétrico. También se necesitó para llevar a cabo el trabajo una cinta métrica, estacas, clavos, etc. Así fue como los técnicos del Grupo Concepto obtuvieron el levantamiento.

Nosotros realizamos las comprobaciones pertinentes, contado con la ayuda de un GPS que, aunque menos exacto nos sirvió para comparar los resultados obtenidos inicialmente.



Repasamos todos los puntos calculados y corregimos algunos valores erróneos, como por ejemplo la altitud del punto de partida. Una vez comprobados todos los datos, procedimos a generar el modelo digital topográfico del terreno.

3.3. MAPA DE ESTACAS Y PUNTO

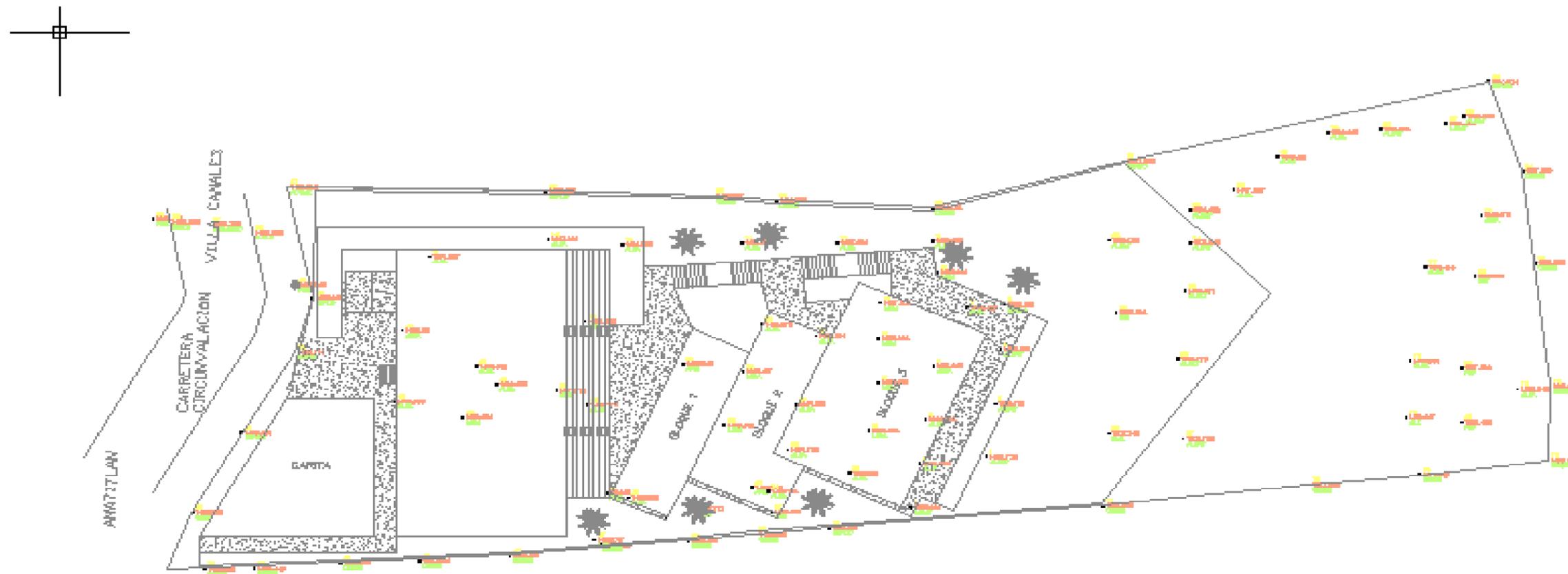


Figura 5: Plano del levantamiento topográfico y la solución adoptada de fo



3.4 CURVAS DE NIVEL

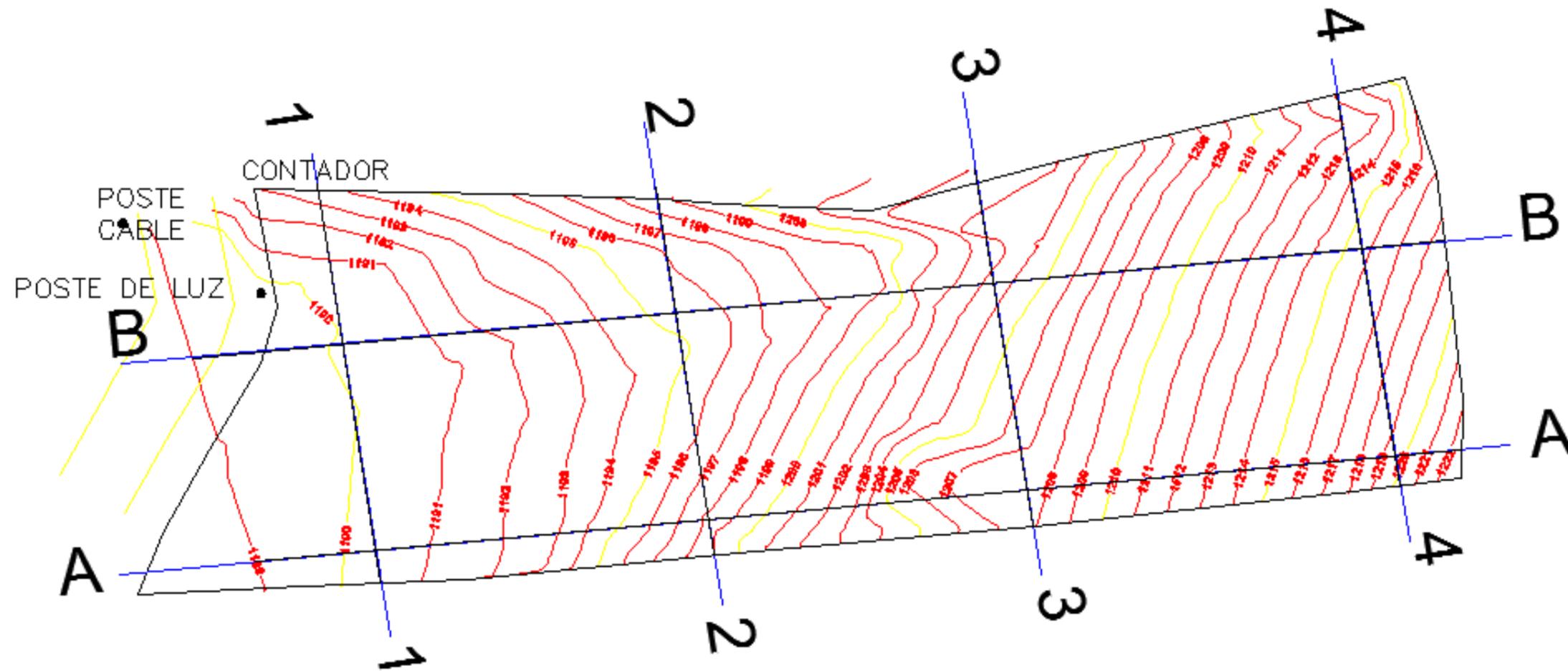


Figura 6: Plano curvas de nivel

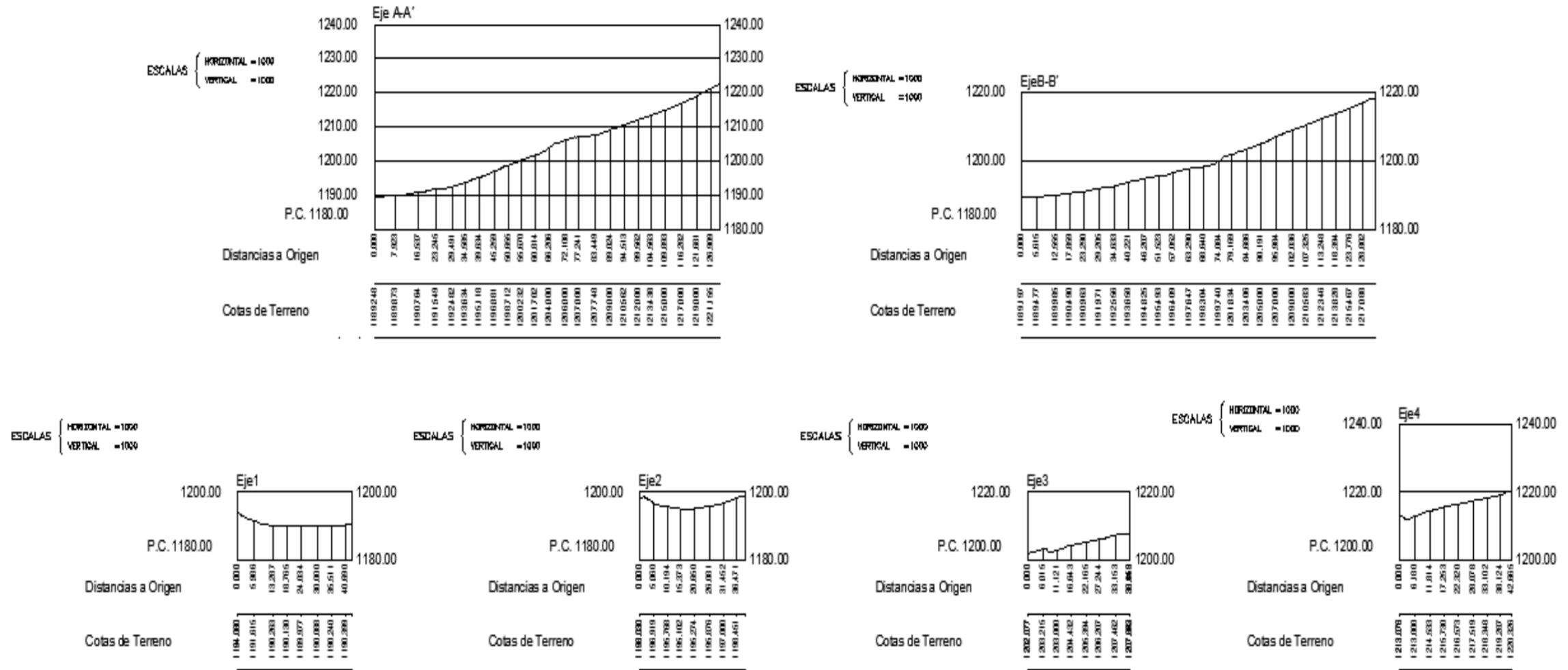


Figura 7: Plano de perfiles del terreno



3.5 DATOS DE CAMPO

Los datos adjuntos en la tabla son coordenadas relativas, en la recogida de datos tomamos el poste de luz como referencia.

Descripción	Abscisa	Ordenada	Elevación
1	1020	1007	1207
2	1021	1013	1204
3	1021	1019	1203
4	1012	1001	1203
5	1021	1024	1202
6	1013	1006	1203
7	1018	1024	1200
8	1013	1011	1202
9	1014	1017	1201
10	1014	1028	1198
11	1014	1032	1199
12	1004	1031	1198
13	1009	1025	1198
14	994	1031	1196
15	1008	1020	1198
16	982	1031	1195
17	1009	1015	1200
18	975	1032	1194
19	1008	1010	1200
20	1006	1005	1200
21	1004	999	1201
22	996	998	1199
23	950	1025	1190
24	997	1003	1498
25	999	1008	1198
26	1000	1013	1197
27	1002	1021	1197
28	996	1022	1195
29	948	1019	1190
30	995	1017	1195
31	943	1010	1189

Descripción	Abscisa	Ordenada	Elevación
32	993	1011	1195
33	938	1001	1188
34	989	1001	1196
35	989	998	1197
36	939	994	1188
37	979	998	1193
38	983	1002	1194
39	944	994	1188
40	953	995	1189
41	961	995	1191
42	971	996	1191
43	980	997	1193
44	980	1003	1193
45	978	1013	1192
46	969	1015	1191
47	962	1030	1191
48	959	1021	1190
49	959	1013	1190
50	966	1011	1191
51	967	1017	1190
52	974	1037	1196
53	975	1015	1192
54	978	1022	1192
55	988	1018	1194
56	996	1003	1198
57	998	1001	1299
58	991	1037	1199
59	998	1036	1200
60	1014	1035	1202
61	1034	1041	1203
62	1032	1032	1204
63	1040	1035	1207
64	1041	1031	1207
66	1039	1018	1209
67	1040	1009	1210
68	1033	1023	1206
69	1032	1010	1207



Descripción	Abscisa	Ordenada	Elevación
70	1074	1015	1220
71	1032	1001	1208
72	1053	1004	1214
73	1063	1011	1216
74	1064	1005	1218
75	1063	1018	1216
76	1077	1007	1523
77	1065	1028	1215
78	1071	1034	1216
79	1078	1015	1222
80	1070	1027	1217
81	1068	1017	1218
82	1069	1011	1218
83	1071	1050	1216
84	1075	1040	1217
85	1076	1029	1219
86	1069	1046	1213
87	1067	1045	1212
88	1060	1044	1211
89	949	1026	1190
90	1055	1044	1210
91	1050	1041	1208
92	1045	1037	1208
93	948	1038	1193
94	1040	1035	1207
95	944	1033	1190
96	935	1034	1189
97	940	1033	1189
98	934	1034	1198

Figura 8: Tabla de datos de campo.

4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1 INTRODUCCIÓN

Conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los edificios, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo, siempre y cuando sea material no seleccionado, o bien, sobrante.

4.2 OBJETIVOS

Los objetivos se centrarán en la excavación de tierras en la zona donde se van a construir los edificios, la pista deportiva y el acceso. También se realizarán excavaciones para las zanjas longitudinales correspondientes al drenaje, cimentaciones y otras instalaciones.

4.3 CLASIFICACIÓN DE LA EXCAVACION

A efectos de valoración dado de que se trata de una parcela, nos encontraremos el mismo tipo de terreno y por tanto se considera un único precio de la excavación. Este material es fácil de excavar ya que se trata de arcillas y arenas en su gran mayoría y no presentar este ningún tipo de cementación. Se utilizará un coeficiente de entumecimiento de 0.9 y un coeficiente de esponjamiento de 1.2

4.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.4.1 GENERALIDADES

Una vez terminadas las operaciones de desarbolado y desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las cotas, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto.



Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Encharcamiento debido a un drenaje defectuoso de la obras.
- Taludes provisionales excesivos, etc.

A dicho efecto, se realizarán una serie de estudios del terreno para conocer su resistencia, estabilidad, capacidad portante, tipo de suelo, aceptación del mismo para relleno.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de constructivos.

4.4.2 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y de demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales excavados no aprovechables o en exceso se transportaran a una parcela autorizada que se encuentra en las inmediaciones a 300 m dirección Villa Canales por la carretera de circunvalación del Lago.

5 RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Como resumen de compensación resultan los datos siguientes:

Volumen Desmote	2581.904 m ³
Volumen terraplén	801.387 m ³
Volumen a Vertedero	1780.518 m ³
Área Desmote	2102.000 m ²
Área Terraplén	881.000 m ²

6 DIAGRAMA DE VOLUMENES

Se ha procurado adaptar en lo posible el trazado al terreno existente buscando una compensación total entre volúmenes de desmote y terraplén. Los materiales procedentes del desmote han sido utilizados como parte de los rellenos, puesto que así lo indica el Estudio Geológico y Geotécnico incluido en el presente proyecto y el resultado ha sido un volumen compensado entre desmote y terraplén, podemos observarlo en el plano correspondiente al movimiento de tierras.

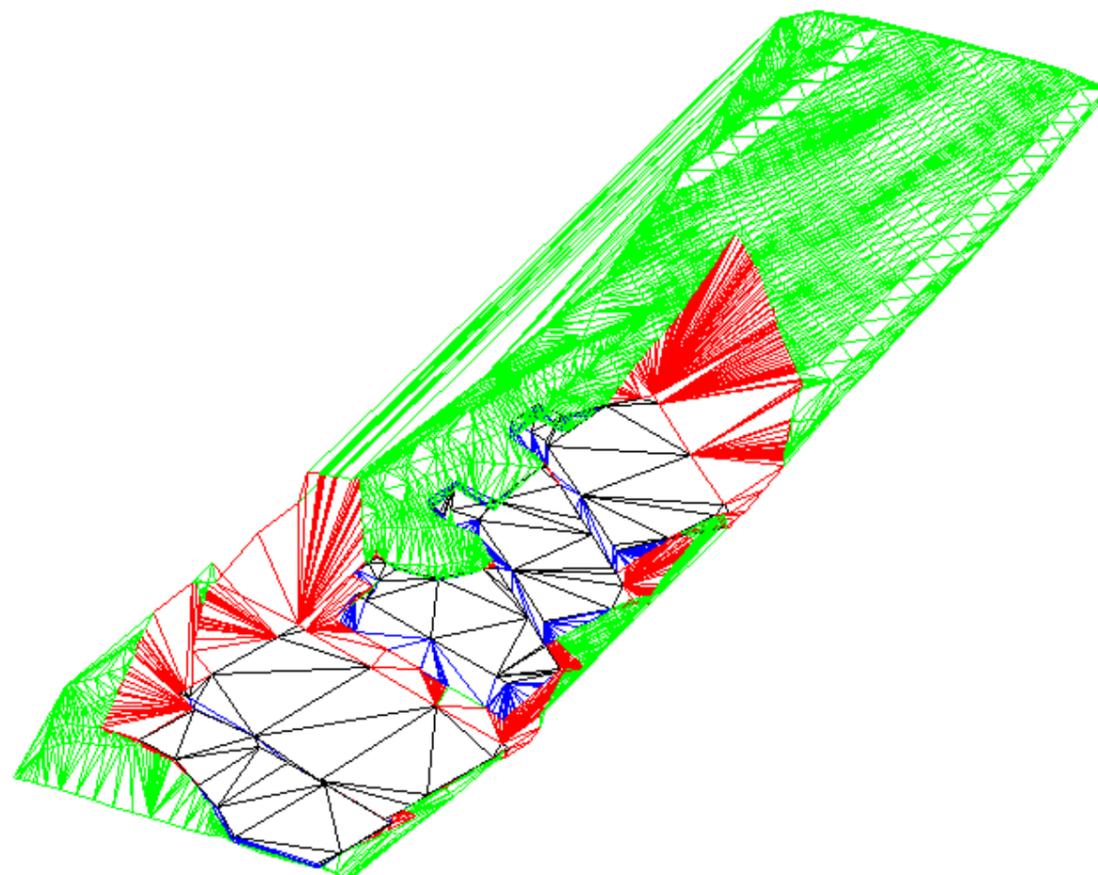


Figura 8: Plano movimiento topográfico.

Centro X	Centro Y	Cota 1	Cota 2	Diferencia	Vol. Desmorte	Vol. Terraplén
952,5	1002,5	1189,531	1189,5	0,031	0,775	0
957,5	1002,5	1189,999	1189,694	0,305	7,62	0
962,5	1002,5	1190,509	1190,076	0,433	10,819	0
967,5	1002,5	1191,075	1190,354	0,721	18,034	0
977,5	1002,5	1192,488	1191,571	0,916	22,91	0
982,5	1002,5	1193,621	1193,691	-0,07	0	1,752
987,5	1002,5	1195,072	1195,929	-0,857	0	21,426
992,5	1002,5	1196,664	1197,543	-0,879	0	21,987
997,5	1002,5	1198,43	1198,337	0,094	2,338	0
1002,5	1002,5	1200,098	1199,935	0,164	4,095	0
1007,5	1002,5	1201,623	1201,529	0,094	2,358	0
1012,5	1002,5	1203,291	1201,616	1,676	41,895	0
952,5	1007,5	1189,561	1189,5	0,061	1,526	0
957,5	1007,5	1189,97	1189,629	0,34	8,512	0
962,5	1007,5	1190,448	1189,884	0,564	14,101	0
967,5	1007,5	1191,005	1190,149	0,856	21,395	0
977,5	1007,5	1192,372	1191,895	0,477	11,915	0
982,5	1007,5	1193,292	1194,154	-0,861	0	21,537
987,5	1007,5	1194,444	1195,75	-1,306	0	32,649
992,5	1007,5	1195,848	1197,25	-1,402	0	35,043
997,5	1007,5	1197,401	1198	-0,599	0	14,963
1002,5	1007,5	1199,005	1199,5	-0,495	0	12,366
1007,5	1007,5	1200,689	1201	-0,311	0	7,775
1012,5	1007,5	1202,72	1201	1,72	42,995	0
1017,5	1007,5	1204,82	1201,755	3,065	76,613	0
1022,5	1007,5	1206,122	1203,852	2,27	56,757	0
1032,5	1007,5	1207,837	1207,699	0,138	3,442	0
947,5	1012,5	1189,272	1189,3	-0,028	0	0,704
952,5	1012,5	1189,609	1189,5	0,109	2,723	0
957,5	1012,5	1189,962	1189,692	0,27	6,762	0
967,5	1012,5	1190,913	1190,252	0,66	16,505	0
972,5	1012,5	1191,506	1190,413	1,093	27,319	0
977,5	1012,5	1192,216	1191,896	0,32	8	0



Centro X	Centro Y	Cota 1	Cota 2	Diferencia	Vol. Desmote	Vol. Terraplén
987,5	1012,5	1194,101	1195	-0,899	0	22,482
992,5	1012,5	1195,281	1196,5	-1,219	0	30,473
997,5	1012,5	1196,64	1198	-1,36	0	33,99
1007,5	1012,5	1199,828	1201	-1,172	0	29,302
1012,5	1012,5	1201,62	1201	0,62	15,51	0
1017,5	1012,5	1203,406	1201,276	2,131	53,267	0
1022,5	1012,5	1204,774	1202,596	2,179	54,469	0
1027,5	1012,5	1205,898	1204,735	1,163	29,086	0
1032,5	1012,5	1207,208	1206,868	0,34	8,5	0
1037,5	1012,5	1208,697	1208,685	0,012	0,308	0
947,5	1017,5	1189,384	1189,364	0,019	0,485	0
952,5	1017,5	1189,707	1189,5	0,207	5,169	0
957,5	1017,5	1190,063	1189,908	0,155	3,87	0
962,5	1017,5	1190,468	1190,386	0,082	2,045	0
967,5	1017,5	1190,928	1190,478	0,45	11,25	0
972,5	1017,5	1191,512	1190,5	1,012	25,312	0
977,5	1017,5	1192,226	1191,905	0,321	8,035	0
982,5	1017,5	1193,062	1194,155	-1,093	0	27,328
992,5	1017,5	1194,956	1195,79	-0,834	0	20,844
997,5	1017,5	1196,067	1197,29	-1,223	0	30,579
1002,5	1017,5	1197,424	1198,75	-1,326	0	33,16
1007,5	1017,5	1198,916	1200,25	-1,334	0	33,36
1012,5	1017,5	1200,496	1201	-0,504	0	12,596
1017,5	1017,5	1202,08	1201	1,08	27	0
1022,5	1017,5	1203,608	1201,797	1,811	45,282	0
1027,5	1017,5	1205,091	1203,714	1,377	34,423	0
1032,5	1017,5	1206,604	1205,993	0,611	15,276	0
1037,5	1017,5	1208,198	1208,076	0,122	3,049	0
957,5	1022,5	1190,222	1189,944	0,278	6,958	0
962,5	1022,5	1190,671	1190,418	0,253	6,329	0
967,5	1022,5	1191,295	1190,5	0,795	19,878	0
972,5	1022,5	1192,004	1190,5	1,504	37,592	0

Centro X	Centro Y	Cota 1	Cota 2	Diferencia	Vol. Desmote	Vol. Terraplén
982,5	1022,5	1193,467	1194,154	-0,688	0	17,189
987,5	1022,5	1194,359	1195,024	-0,665	0	16,626
992,5	1022,5	1195,087	1195,224	-0,137	0	3,427
997,5	1022,5	1195,913	1196,7	-0,786	0	19,66
1002,5	1022,5	1197,008	1197,862	-0,854	0	21,348
1007,5	1022,5	1198,107	1199,362	-1,256	0	31,39
1012,5	1022,5	1199,381	1201	-1,619	0	40,466
1022,5	1022,5	1202,833	1201,522	1,31	32,761	0
1027,5	1022,5	1204,409	1202,947	1,461	36,534	0
1032,5	1022,5	1205,95	1204,997	0,953	23,832	0
1037,5	1022,5	1207,598	1207,235	0,363	9,086	0
1042,5	1022,5	1209,204	1209,144	0,061	1,516	0
947,5	1027,5	1189,973	1189,823	0,15	3,752	0
952,5	1027,5	1190,369	1189,92	0,449	11,231	0
957,5	1027,5	1190,643	1190,118	0,525	13,12	0
962,5	1027,5	1191,081	1190,418	0,663	16,582	0
967,5	1027,5	1191,896	1190,5	1,396	34,898	0
972,5	1027,5	1192,794	1190,5	2,294	57,359	0
977,5	1027,5	1193,457	1191,597	1,86	46,504	0
982,5	1027,5	1194,176	1193,734	0,442	11,053	0
987,5	1027,5	1195,002	1195,083	-0,082	0	2,048
997,5	1027,5	1196,42	1196,806	-0,386	0	9,651
1002,5	1027,5	1197,225	1197,611	-0,386	0	9,651
1012,5	1027,5	1198,885	1200,567	-1,682	0	42,056
1017,5	1027,5	1200,303	1200,536	-0,232	0	5,807
1022,5	1027,5	1201,977	1201,527	0,45	11,259	0
1027,5	1027,5	1203,495	1202,828	0,667	16,687	0
1037,5	1027,5	1206,815	1206,561	0,254	6,345	0
1042,5	1027,5	1208,525	1208,465	0,061	1,516	0
947,5	1032,5	1190,968	1190,828	0,139	3,482	0
952,5	1032,5	1191,615	1191,292	0,323	8,081	0
957,5	1032,5	1191,928	1191,568	0,36	8,997	0



Centro X	Centro Y	Cota 1	Cota 2	Diferencia	Vol. Desmonte	Vol. Terraplén
967,5	1032,5	1193,123	1191,849	1,274	31,84	0
972,5	1032,5	1193,97	1191,58	2,391	59,763	0
977,5	1032,5	1194,764	1191,724	3,04	75,988	0
987,5	1032,5	1196,367	1195,682	0,685	17,118	0
992,5	1032,5	1197,146	1197,059	0,087	2,18	0
1007,5	1032,5	1199,466	1200,051	-0,585	0	14,619
1012,5	1032,5	1200,193	1200,777	-0,585	0	14,619

Figura 8: Tabla movimiento de tierras.



ANEJO Nº 3

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA
3. NATURALEZA DEL TERRENO
4. SISMOLOGIA Y TECTONICA
5. GEOTECNIA
 - 5.1. SONDEOS
 - 5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO Y RESULTADOS
6. APENDICES
7. REPORTAJE FOTOGRAFICO



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge la información de los estudios de geología y geotecnia del proyecto, especialmente necesario para definir las cimentaciones de los elementos estructurales. En particular se estudiara la composición geológica, su disposición y los posibles problemas derivados de la tectónica.

Para ello, será necesario realizar sondeos, catas, extracción de muestras... y realizar posteriormente los pertinentes ensayos de laboratorio, a fin de determinar las propiedades mecánicas y demás, que permitan caracterizar el suelo, a fin de poder después diseñar y dimensionar la cimentación adecuada.

En concreto, los sondeos y las catas, deberán realizarse, concentrándose específicamente en las zonas en la que se colocara la cimentación de las diferentes estructuras. No es una zona amplia, por lo que es sencillo concentrar los trabajos de campo en los puntos clave, para llegar a conocer con un gran nivel de exactitud la composición del terreno y sus propiedades

2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

A pesar de su pequeño tamaño en Guatemala encontramos tres unidades de relieve bien diferenciadas, las llanuras de la región de Petén, las Tierras Altas de la región central y las llanuras litorales del sur. Se encuentra en muy cerca de una zona de borde de placa, por lo que son frecuentes los terremotos y los volcanes.

Las llanuras del norte de la región de Petén comparten características con la península de Yucatán mexicana, puesto que, en realidad el departamento de Petén se extiende por el sur de la península. Se trata de amplias llanuras de caliza en la que predomina el relieve cárstico. Es una región con escasa altitud (200 metros de media), pero que se eleva hacia el

suroeste, con el típico relieve de cuesta. Aquí encontramos las montañas Mayas. Esta unidad supone casi la mitad del país, pero es la más despoblada y aislada.

Las llanuras litorales del sur son una estrecha franja entre las montañas y la costa. Su anchura máxima es de 60 km y su longitud de unos 250 km. Se trata de una extensa rasa costera construida con materiales volcánicos y sedimentarios que dan al conjunto un perfil muy rectilíneo. Debido a esta topografía lineal no se encuentran en la costa puertos naturales de relieve, por lo que esta es una zona muy poco aprovechada para el asentamiento humano.

El centro montañoso es conocido como las «Tierra Altas». Es la zona en la que se concentra la mayor parte de la población y las actividades económicas de Guatemala. Se trata de la Sierra Madre, que se interna en México, pero está separada de la Sierra Madre mexicana. Son montañas muy altas. La elevación máxima de Guatemala es el volcán Tajumulco, de 4.211 metros de altitud. Se distinguen tres unidades: la Sierra Madre, la alineación volcánica y el piedemonte.

En la Sierra Madre encontramos varias sierras. Los montes Cuchumatanes se encuentran al noroeste, y se trata de un macizo calcáreo intensamente plegado. Se elevan a más de 3.500 metros de altitud y desciende hacia el sur, cortado por profundos valles fluviales y fallas. Posteriormente se abre en dos ramales uno hacia el norte con las sierras de Chamá y Santa Cruz y otro hacia el sur con las sierras de Chuacús, las Minas y del Mico. En medio queda la depresión del lago Izabal, que se abre al Caribe.

Por el sur de Sierra Madre, y separada de esta por el valle del Motagua, se extiende de oeste a este una alineación volcánica de 37 conos, de los cuales 4 están activos: Pacaya, Santiaguillo, Fuego y Tacaná. Aquí se encuentra el Tajumulco.

El pie de monte es la unidad que une la alineación volcánica con las llanuras litorales. Se trata de un descenso rápido y plagado de malpaíses.

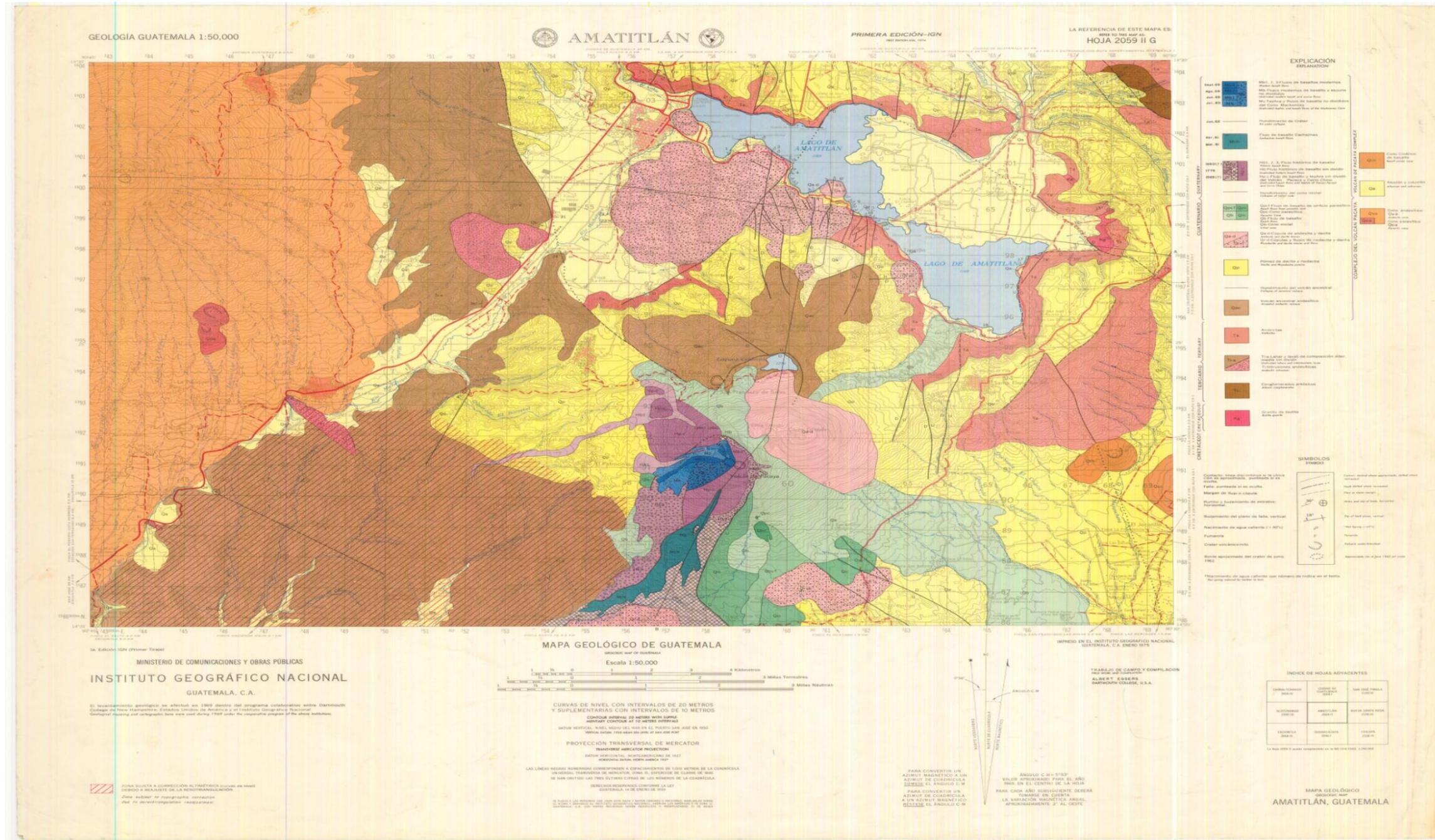


Figura 1: Mapa Geológico de la parte norte del Departamento de Sololá (fuente IGN)

3. NATURALEZA DEL TERRENO

La formación de los suelos de Guatemala iniciaron durante la época terciaria, en la que grandes subsidencias formaron una topografía de gradas con grandes depresiones y alzamientos formando así el graben (sistema que está entre dos fallas geológicas) que se extiende en dirección NNE - SSW por casi 40 kms. Está delimitado hacia el este y oeste por las fallas de Santa Catarina Pinula y Mixco. Hacia el sur, convergiendo en una estructura de colapso vulcano-tectónica en forma concéntrica (Caldera de Amatitlan) la cual ha sido parcialmente afectada por estructuras y fallas preexistentes que pertenecen a los sistemas de Mixco y Santa Catarina Pinula.

La actividad volcánica en el área, se inició en el período Terciario con la emisión de flujos de lavas en forma de erupciones y conjuntamente con la actividad tectónica se depositaron materiales con un volumen total estimado de 65 kms². Los niveles de sedimentos y productos volcánicos encontrados en los diferentes estratos de estos suelos testifican la presencia de una cuenca lacustre de considerable dimensión.

El municipio de Amatitlan ha recibido en el ultimo periodo erupciones volcánicas en forma de ceniza. Las cubiertas de las estructuras se han diseñado para poder aguantar una sobrecarga de 0,1 tn/m² para contemplar este riesgo, y poder hacer frente ante una eventual erupción que pueda sobrecargar las cubiertas con material de naturaleza volcánica.

La geología de los suelos en el lago Amatitlan incluye:

Rocas Sedimentarias metamórficas del cuaternario: rellenos y cubiertas gruesas de cenizas, pómez de origen diverso.

Rocas ígneas y metamórficas del cuaternario: rocas volcánicas, incluye coladas de lava, material labárico, tobas y edificios volcánicos.

Rocas ígneas y metamórficas del terciario: rocas volcánicas sin dividir, predominantemente mio-plioceno. Incluye tobas, material labárico, coladas de lava y sedimentos volcánicos.

4. SISMOLOGIA Y TECTONICA

La tectónica de Guatemala es el resultado de la interacción de tres placas tectónicas importantes, Norteamérica, Cocos y Caribe, por lo que la amenaza sísmica del territorio está determinada por la actividad de fuentes sísmicas asociadas a diferentes procesos que tienen lugar en los márgenes de dichas placas.



Figura 2: Mapa tectónico de Centroamérica, con indicación de los mayores elementos estructurales. (fuente De Villagrán et al, 1997).

Una de las fuentes principales de sismos es la fosa de subducción, asociada al límite de placas Cocos y Caribe. Dentro de ella cabe distinguir una zona de subducción superficial ($h = 50$ km), localizada a unos 120 km de la costa, donde la placa de Cocos comienza a sumergirse bajo la placa del Caribe, y otra de subducción intermedia y profunda ($h > 50$ km), localizada ya bajo el continente, llegando a profundidades de hasta 250 km. En conjunto, la zona de subducción representa la fuente de los mayores terremotos históricos ocurridos en Centroamérica, incluyendo Guatemala (Rojas *et al.*, 1993) y es la única fuente que tiene dimensiones laterales suficientes para generar un terremoto de magnitud $M_w = 8$ y la más alta frecuencia de eventos de $M_w > 7$ en toda la región (Villagrán, 1995).

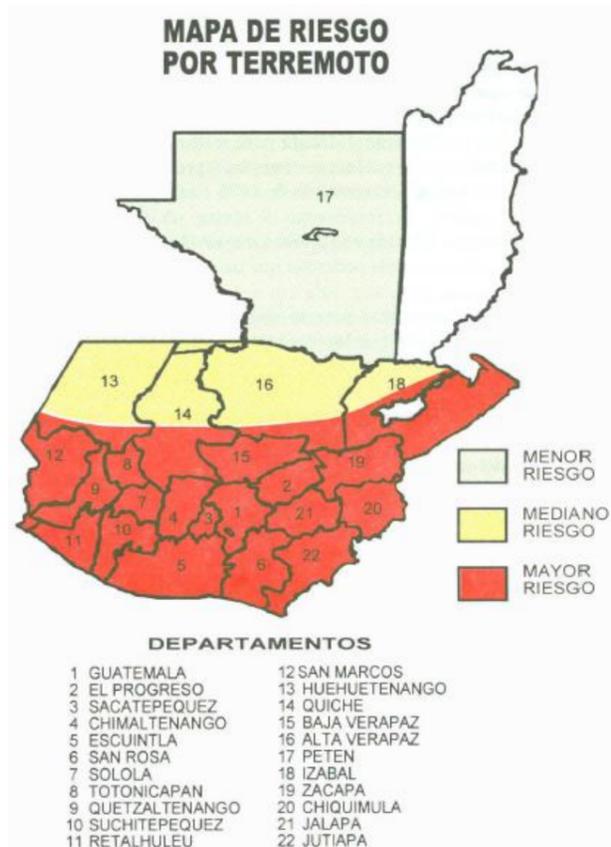


Figura 3: Mapa de Riesgo por terremoto (fuente IGN)

La segunda gran estructura a considerar es el sistema de fallas Chixoy-Polochic-Motagua, que se extiende desde la costa del Caribe hasta la frontera con México, y está asociado al límite de placas Norteamérica-Caribe. Las fallas están alineadas paralelamente en dirección ENE-WSW, y hay evidencia de terremotos producidos por complejos procesos de ruptura en ellas, con desplazamientos promedio hasta de 1 m. Algunos ejemplos son el sismo de 1976, de $M_w = 7.5$, en la falla de Motagua, o el de 1816 en Chixoy-Polochic, de M_w estimada entre 7.5 y 7.8 (Villagrán, 1995). Otra importante fuente de actividad está relacionada con la cadena de volcanes en Centroamérica, que es paralela a la fosa de subducción y se extiende desde el Noroeste de México hasta el Sureste de El Salvador. Debido a fuerzas originadas por una componente de colisión oblicua en la zona de subducción, los terremotos originados en la cadena son generalmente considerados de origen tectónico (White, 1991), aunque en algunos casos han ido acompañados de erupciones volcánicas. Estos sismos han sido de magnitud moderada, $M_w < 6.5$, pero han causado gran destrucción, debido a que tienen foco superficial (profundidad menor que 25 km) y sus epicentros coinciden con centros de población.

Por otra parte, hay una cierta actividad sísmica asociada a la Depresión de Honduras, donde se presentan pequeños segmentos de fallas normales, que forman parte de una secuencia de grábenes en echelón (Bommer *et al.*, 1998). Estos terremotos son superficiales y poco frecuentes, pero pueden representar una fuente de amenaza para la zona limítrofe de Guatemala.

Por último, la región de Petén tiene alguna actividad sísmica, pero en ella sólo se han producido eventos de pequeña magnitud, y con una tasa considerablemente menor que la de las zonas anteriores.

5. GEOTECNIA

Los trabajos han consistido en la realización de dos sondeos mecánicos por percusión con obtención de testigo para posterior análisis en laboratorio, que se han denominado (S1) y (S2) emplazados según figura 4 (Croquis de Situación de los Puntos de Reconocimiento-).

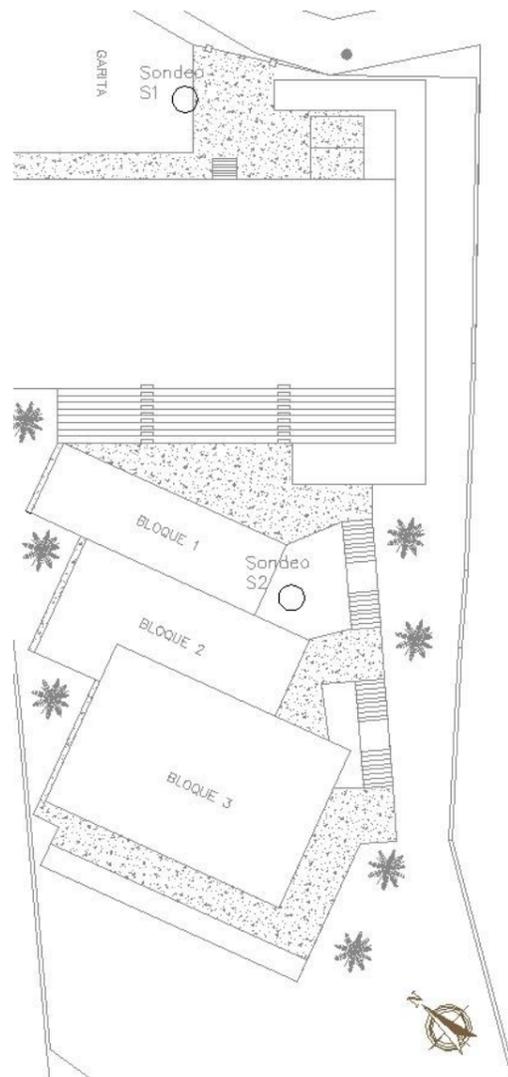


Figura 4: Situación de los puntos de Reconocimiento

5.1 SONDEOS

Una vez concluida la campaña de campo, y discriminado por niveles geotécnicos, se programó una serie de ensayos de laboratorio, de identificación, estado, resistencia y especial, orientados a la obtención de los parámetros geotécnicos que permitan predecir la naturaleza y comportamiento del terreno sometidos a la acción de cargas permanentes.

A lo largo del Informe, todas las cotas están referidas al nivel de embocadura de la respectiva prospección.

Son perforaciones de pequeño diámetro; el trepano entra en el terreno y extrae el testigo mediante la percusión producida por la repetida caída de la maza encima del trepano. Posteriormente se llevara la muestra extraída al laboratorio para su análisis. El trepano avanza en alturas de 30 cm en 30 cm.

Las muestras obtenidas a partir de los sondeos se han colocado en bolsas, donde se anotaron las profundidades de las maniobras realizadas, cota de las muestras y ensayos realizados. Posteriormente se procedió a su fotografiado (*Punto 5, Apéndice 7- Reportaje Fotográfico*).

Los sondeos se realizaron en las zonas indicadas para ser lo más representativos en el cálculo de las Estructuras. (Garita Y Bloques)

SONDEO	PROFUNDIDAD	NIVEL PIEZOMÉTRICO (14/09/2011)
S-1	5.20 m	3.7m
S-2	3.00 m	-----



5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO Y RESULTADOS

Con las muestras más representativas obtenidas a lo largo de la campaña de campo, y una vez analizado los perfiles estratigráficos del terreno a partir de los reconocimientos, se han programado una serie de ensayos de laboratorio:

Ensayos de Identificación:

Tienen como principal finalidad discriminar e identificar los diferentes niveles estratigráficos, así como permitir valorar su respuesta frente a las pruebas *in situ* realizadas. Los ensayos efectuados han sido:

- Granulometría
- Límites de Atterberg

Ensayos de Estado:

Tienen por objeto determinar las condiciones reales de estado a que están sometidos los materiales, permitiendo así deducir su historia geológica más reciente. Los ensayos realizados han sido:

- Humedad
- Densidad seca
- Permeabilidad

Ensayos de resistencia:

Su finalidad es determinar los parámetros resistentes que definen el previsible comportamiento del terreno (*estado de esfuerzos resultante*) bajo la acción de cargas permanentes y sometidas a esfuerzos cortantes, así como suplir las carencias propias de ciertos condicionantes naturales que pueden perturbar ó impedir la ejecución de ciertos ensayos *"in situ"* como consecuencia de la dureza del terreno. Éstos han sido:

- Resistencia a Compresión Simple

Todos los ensayos han sido realizados conforme a las correspondientes normas *AAHSTO T-206* y *AAHSTO T-125-66*

Todos los resultados de los sondeos se encuentran recogidos en el Punto 6 de este Anejo, en los apéndices N°1, N°2, N°3, N°4 y N°5

A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos, podemos definir el nivel a cimentar las distintas estructuras y el grado de rozamiento interno para el cálculo de taludes y empujes en los muros.

En la Estructura Garita, se cimentara con losa de cimentación a una cota de -0.50 metros, si bien se tratara con anterioridad el terreno inmediatamente inferior para conseguir una resistencia mínima del terreno en la cota de cimentación de 0.30 Kg/cm².

En la Estructura Bloques se cimentara con zapatas aisladas o corridas, según sea necesario, a las cotas que estas determinen con su canto, estando en torno a -0.90 metros, cumpliendo el terreno en todo momento una resistencia mínima del suelo de 2 kg/cm²

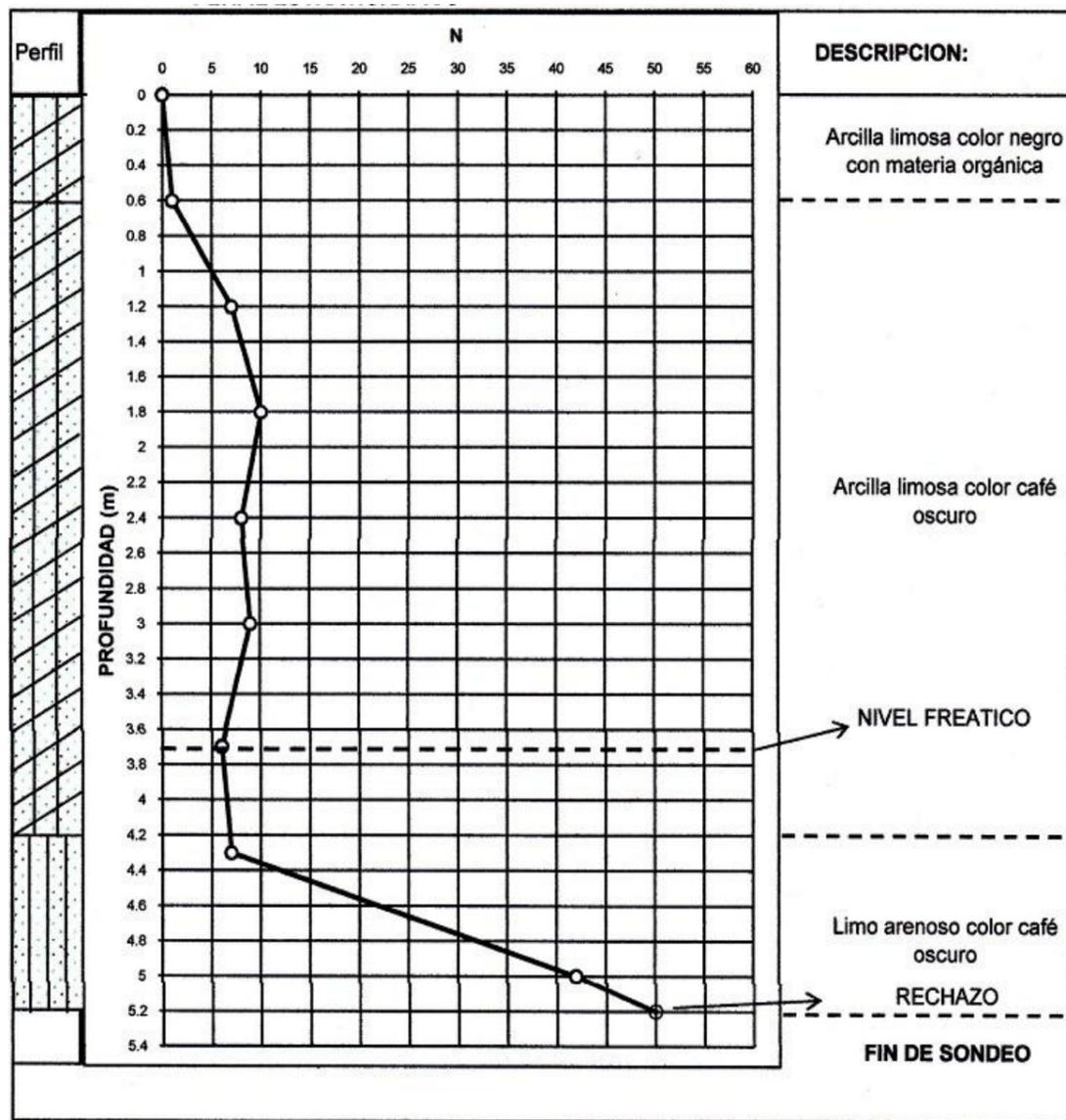
El Angulo de Rozamiento interno usado para todos los cálculos será de 30°, estando así del lado de la seguridad, siendo un coeficiente menor al correspondiente en los ensayos.



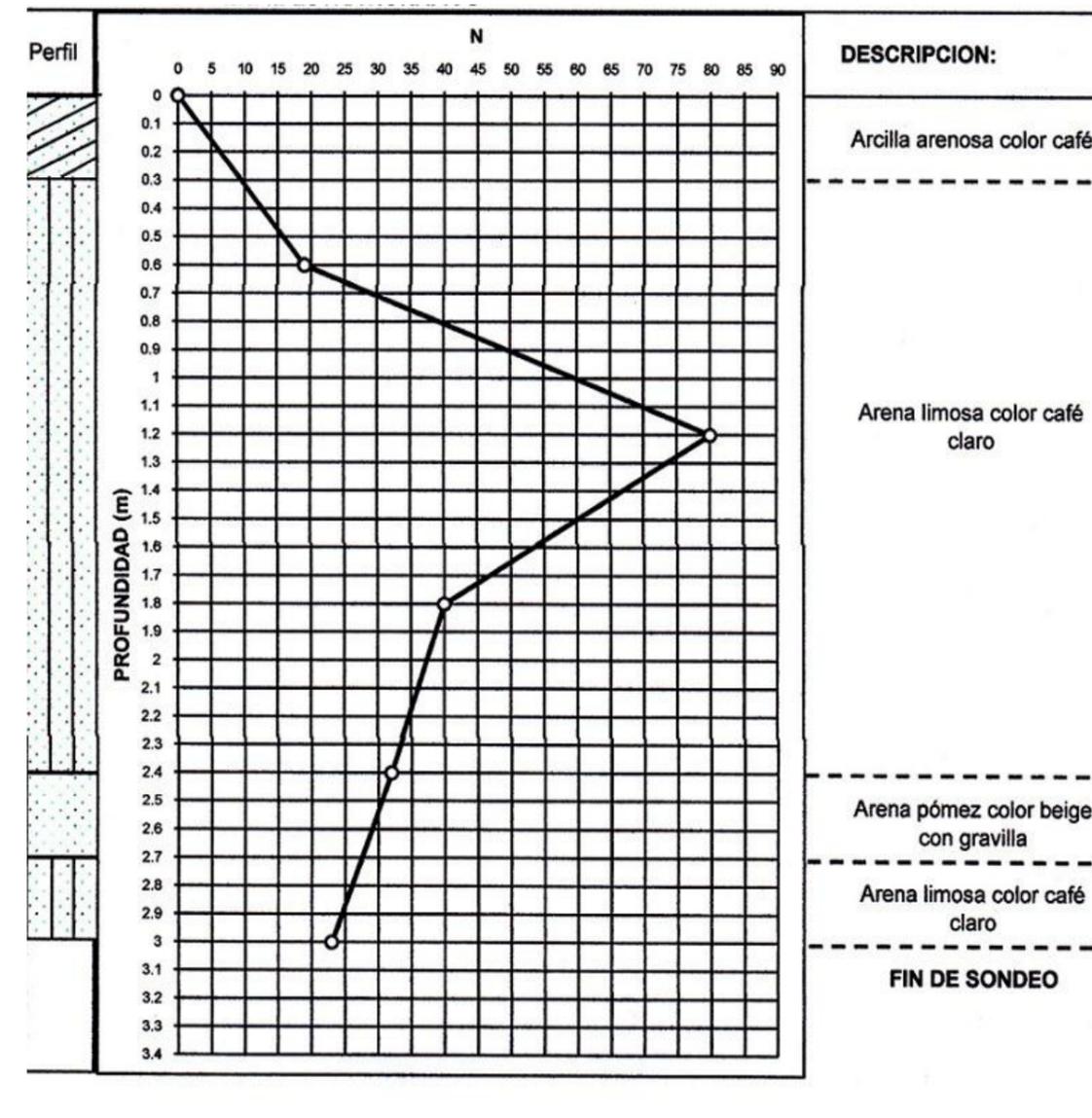
6.1. APENDICE Nº1: Columnas estratigráficas de los sondeos

(Nº de Golpes penetración trepano)

SONDEO 1



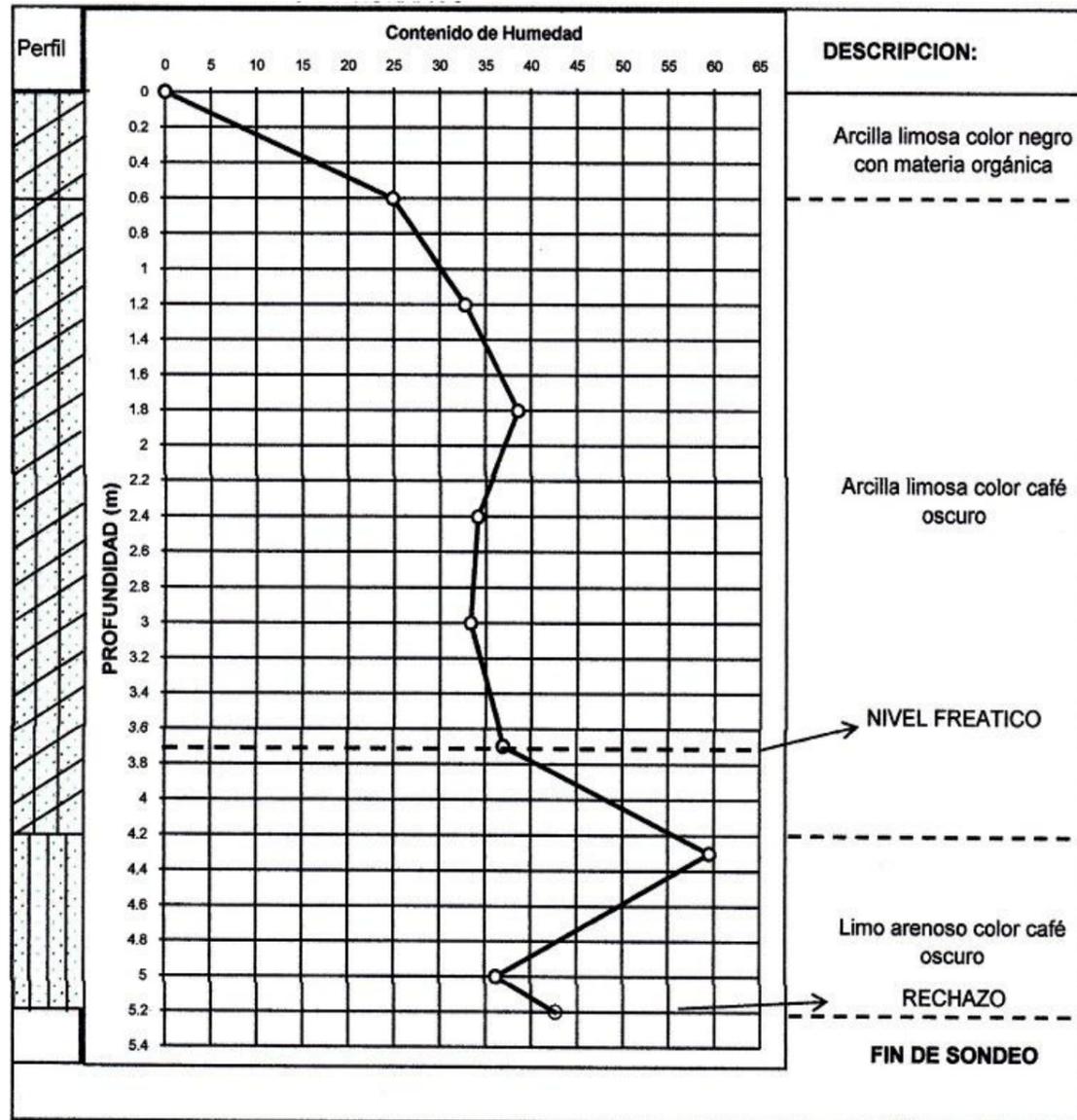
SONDEO 2



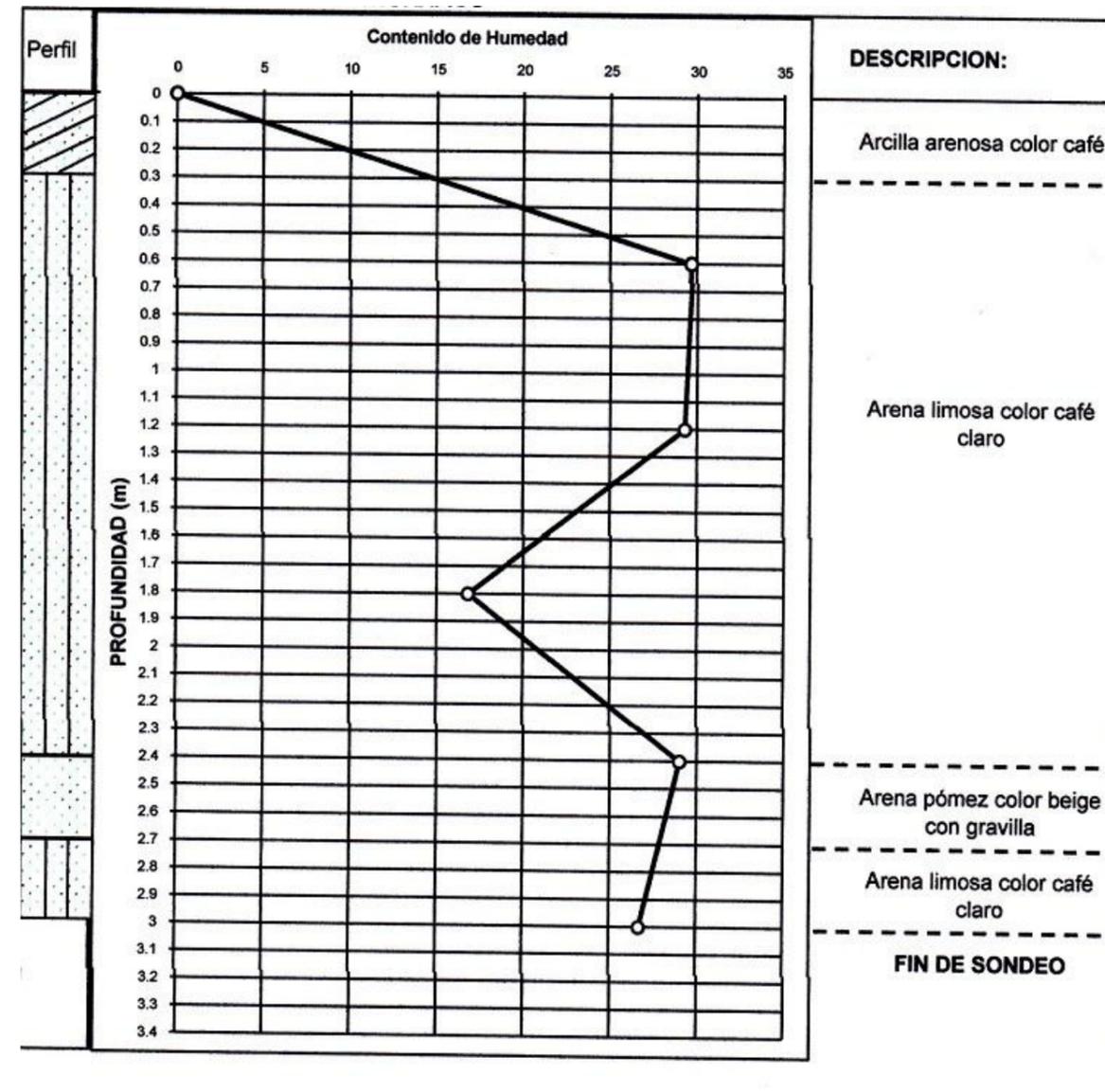


6.2. APENDICE Nº2: Columnas estratigráficas de los sondeos (Contenido de Humedad)

SONDEO 1



SONDEO 2





6.3. APENDICE Nº3: Densidades y Resistencia del Suelo

SONDEO 1

Resultados de Sondeo 1			
N (Gollpes)	Profundidad (m)	Q adm (kg/cm ²)	Q adm (Ton/m ²)
1	0.60	0.13	1.25
7	1.20	0.88	8.75
10	1.80	1.25	12.50
8	2.40	1.00	10.00
9	3.00	1.13	11.25
6	3.70	0.75	7.50
7	4.30	0.88	8.75
42	5.00	5.25	52.50
50	5.20	6.25	62.50

SONDEO 2

Resultados de Sondeo 2			
N (Gollpes)	Profundidad (m)	Q adm (kg/cm ²)	Q adm (Ton/m ²)
19	0.60	2.38	23.75
80	1.20	10.00	100.00
40	1.80	5.00	50.00
32	2.40	4.00	40.00
23	3.00	2.88	28.75

6.4. APENDICE Nº4: Coeficientes de Permeabilidad

ARCILLA LIMOSA

UBICACIÓN : Amatitlan
ASUNTO: ENSAYO DE PERMEABILIDAD
NORMA: AASHTO T125-66

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla limosa color café oscuro

FECHA: 29 de septiembre de 2011

RESULTADO DEL ENSAYO:

Coeficiente de Permeabilidad= 3.65×10^{-7} cm/s

ARENA LIMOSA

UBICACION : Amatitlan
ASUNTO: ENSAYO DE PERMEABILIDAD
NORMA: AASHTO T125-66

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arena limosa color café claro

FECHA: 29 de septiembre de 2011

RESULTADO DEL ENSAYO:

Coeficiente de Permeabilidad= 3.26×10^{-5} cm/s



6.5. APENDICE Nº5: Densidad y Ángulos Rozamiento interno

SONDEO 1: ARCILLA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO. DENSIDAD (γ): 1.72 KG/CM²

SONDEO2: ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO. DENSIDAD (γ): 1.61 KG/CM²

TABLAS SONDEO DE PENETRACIÓN ESTANDAR

Arena N	Compacidad relativa Cr (%)	Descripción: Densidad relativa	ϕ ángulo Rozamiento interno (°)	E kg/cm ²	Zapata q _a (kg/cm ²)
0 - 4	0 - 15	muy floja	28	100	Requieren compactación 0.35 - 1.25 1.25 - 2.25 > 2.25
5 - 10	16 - 35	floja	28 - 30	100 - 250	
11 - 30	36 - 65	media	30 - 36	250 - 500	
31 - 50	66 - 85	densa	36 - 41	500 - 1000	
>50	86 - 100	muy densa	>41	>1000	

Tabla 1. Resultados de ensayos SPT para Arenas

Arcilla N	q _u kg/cm ²	Descripción: Consistencia	ϕ ángulo de fricción interna (°)	E kg/cm ²
<2	<0.25	muy blanda	0	3
2 - 4	0.25 - 0.50	Blanda	0 - 2	30
4 - 8	0.50 - 1.00	Media	2 - 4	45 - 90
8 - 15	1.00 - 2.00	Compacta	4 - 6	90 - 200
15 - 30	2.00 - 4.00	muy compacta	6 - 12	>200
>30	>4.00	Dura	>14	>200

Tabla 2. Resultados de ensayos SPT para Arcillas

7. Reportaje Fotográfico



Figura 5: Montado del aparato para realizar el sondeo (fuente archivo propio)



Figura 6: Trepano empezando a penetrar en el terreno (fuente archivo propio)



Figura 7: Rotulado de la barra para anotar la profundidad (fuente archivo propio)



Figura 8: Ampliación rotulado de barra (fuente archivo propio)



Figura 9: Detalle extracción de la muestra (fuente archivo propio)



Figura 10:Detalle extracción de la muestra (fuente archivo propio)



ANEJO Nº 4

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO, HIDROLÓGICO E INUNDABILIDAD



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. CLIMATOLOGIA
 - 2.1. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE PARAMETROS BÁSICOS:
TEMPERATURA, HUMEDAD, Y PRECIPITACIÓN
 - 2.2. DISTRIBUCIÓN ANUAL Y MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES
3. CAUDALES MÁXIMOS Y ANALISIS HISTÓRICO
4. JUSTIFICACIÓN DE LA NO INUNDABILIDAD DE LA ZONA ESTUDIADA



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente Anejo de Climatología e Hidrología es la caracterización climática de la zona en la que se encuentra el futuro centro juvenil en los cerritos, Amatitlan (Guatemala)

Los Cerritos se encuentran en el departamento de Amatitlan a la altura del relleno del lago, en la circunvalación del mismo

2. DATOS PREVIOS

El estudio climatológico del término municipal de Amatitlan se ha realizado a partir de los datos obtenidos tanto del INSIVUMEH (instituto nacional de sismología, vulcanología, meteorología e hidrología) como de la CONRED (coordinadora nacional para la reducción de desastres)

2.1. Distribución temporal y espacial de parámetros básicos: temperatura, humedad, precipitación

Las estaciones climatológicas existentes en la cuenca y zonas aledañas se describen en el Cuadro. Su ubicación se muestra en la siguiente figura. Desafortunadamente la mayoría de ellas se encuentran actualmente fuera de operación. Directamente en la cuenca se encuentra la estación de INSIVUMEH, que es la que mejor registro histórico tiene en el país.

Ubicación de las estaciones meteorológicas:

Dentro de nuestra zona de estudio nos podemos encontrar con diferentes estaciones meteorológicas; en la siguiente tabla exponemos las existentes, aunque ya no estén en uso, con sus coordenadas, y su altimetría

No.	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION en m.
116	SAN JOSE BELLA VISTA	14°23'03	90°44'25	900
131	JARDIN MIL FLORES	14°28'12	90°37'45	1189
999	SAN AGUSTIN MINA	14°31'43	90°31'03	1350
127	INSIVUMEH	14°35'11	90°31'58	1502
128	FLORINDA	14°38'12	90°29'35	1470
130	JARDIN BOTANICO	14°36'48	90°30'48	1500
250	EL POTRERO	14°31'43	90°45'58	1518
232	SUIZA CONTENTA	14°37'01	90°39'30	2105
253	FLORENCIA	14°33'00	90°41'00	1980
168	AGUA TIBIA PHC	14°32'49	90°22'08	1700
169	LA SOLEDAD OMG/5	14°30'29	90°23'30	1650

Figura 1: Tabla (Ubicación de las estaciones meteorológicas, INSIVUMEH)



Ubicación de las estaciones climáticas

En la siguiente figura mostramos las anteriores estaciones mostradas, colocadas sobre el mapa de la cuenca del lago Amatitlan y las correspondientes subdivisiones

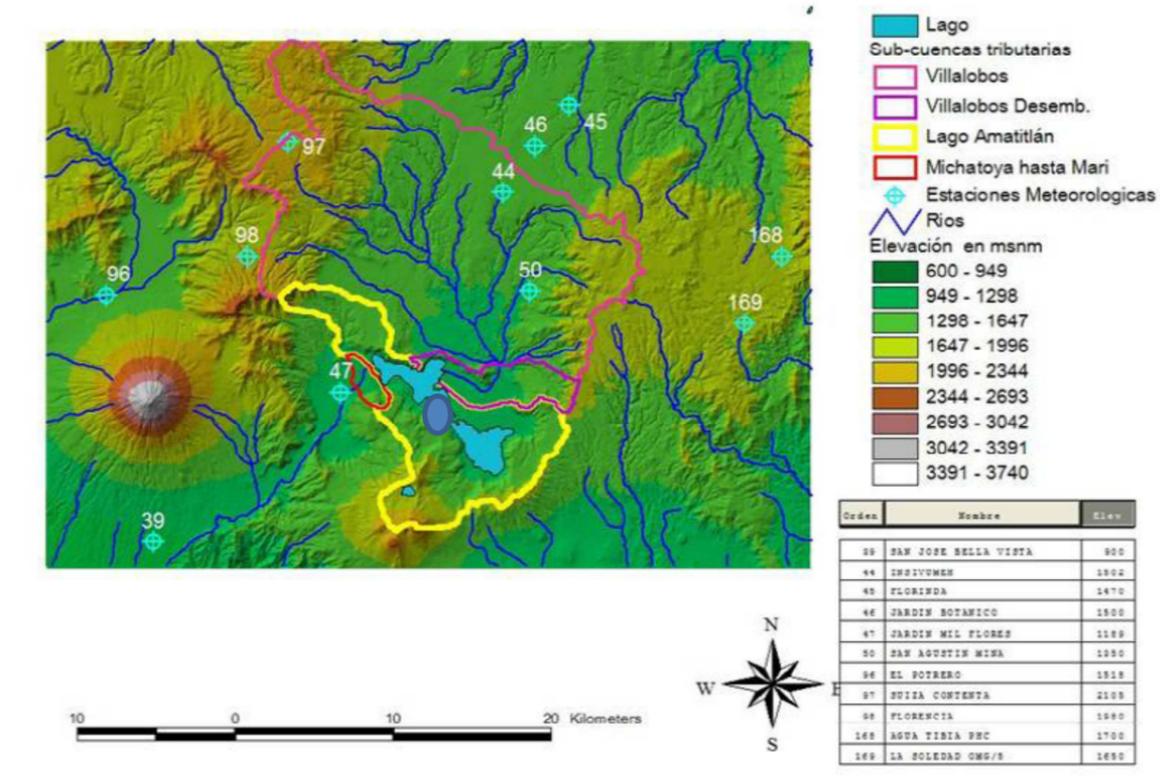


Figura 2: Mapa (Ubicación de las estaciones climáticas, INSIVUMEH)

La ubicación de donde se encuentra nuestra zona de estudio se representara en todas las figuras con el siguiente símbolo 

Temperatura media anual

En este mapa se muestra la temperatura media anual, valor que se obtiene a partir del promedio de las temperaturas medias registradas en cada uno de los 12 meses del año; se representa mediante isolinéas de temperatura

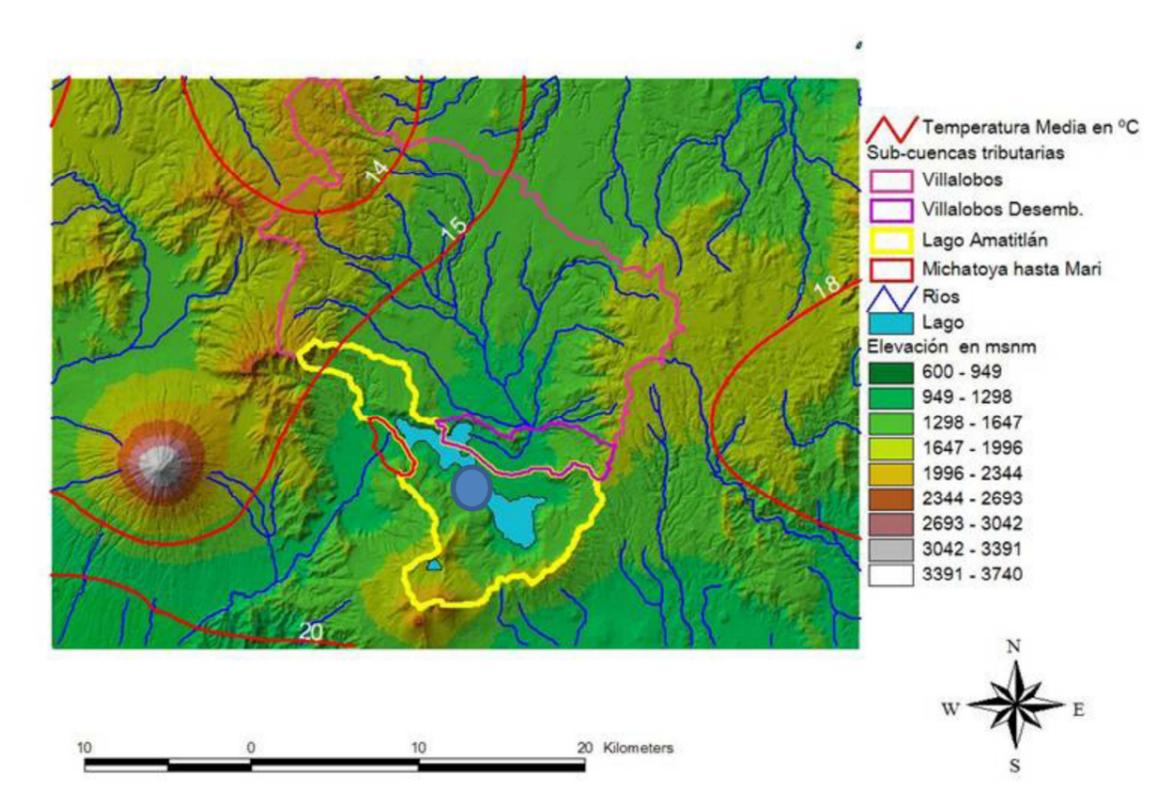


Figura 3: Mapa (Representación de la temperatura media anual, INSIVUMEH)

Humedad relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo, una humedad relativa del 70% quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%. Se representa mediante isolíneas, y rondara entre el 75 y el 80%

Evapotranspiración

Se define la evapotranspiración como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo. Se representa en nuestra figura mediante isolíneas; y en nuestra superficie tendrá un valor aproximado de 1000mm/año

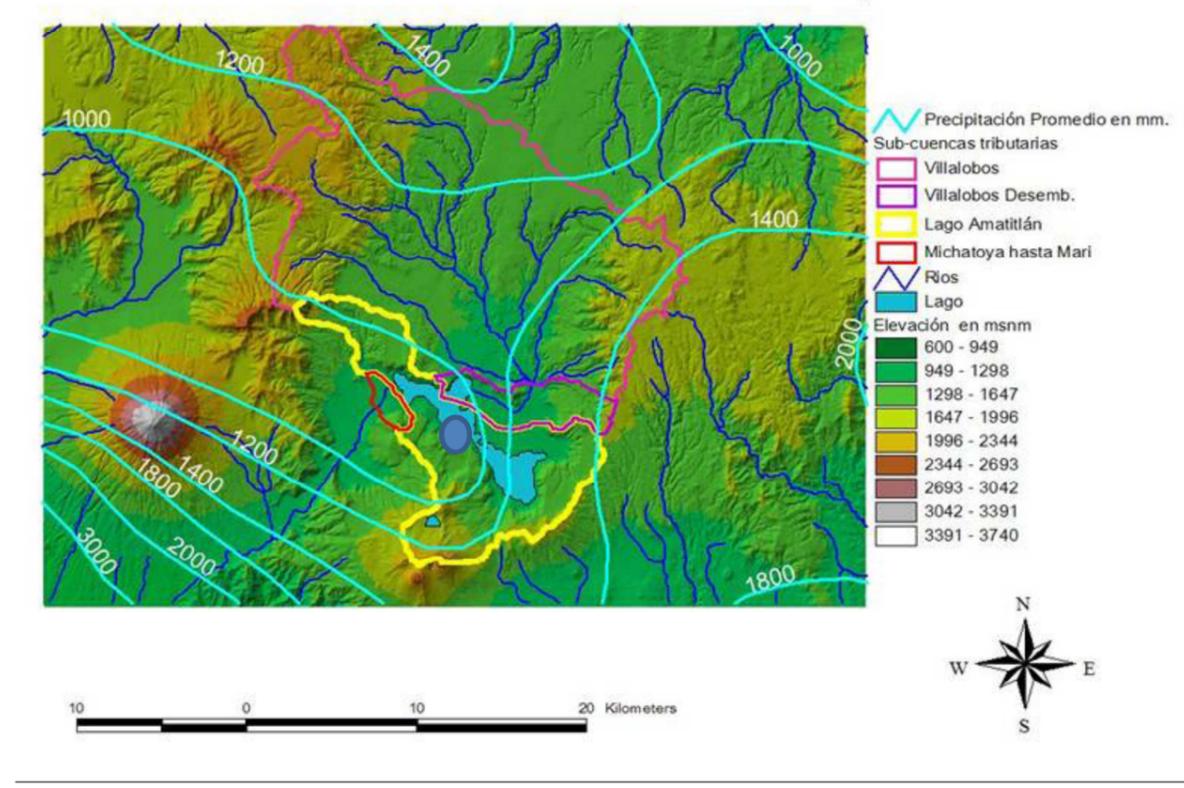
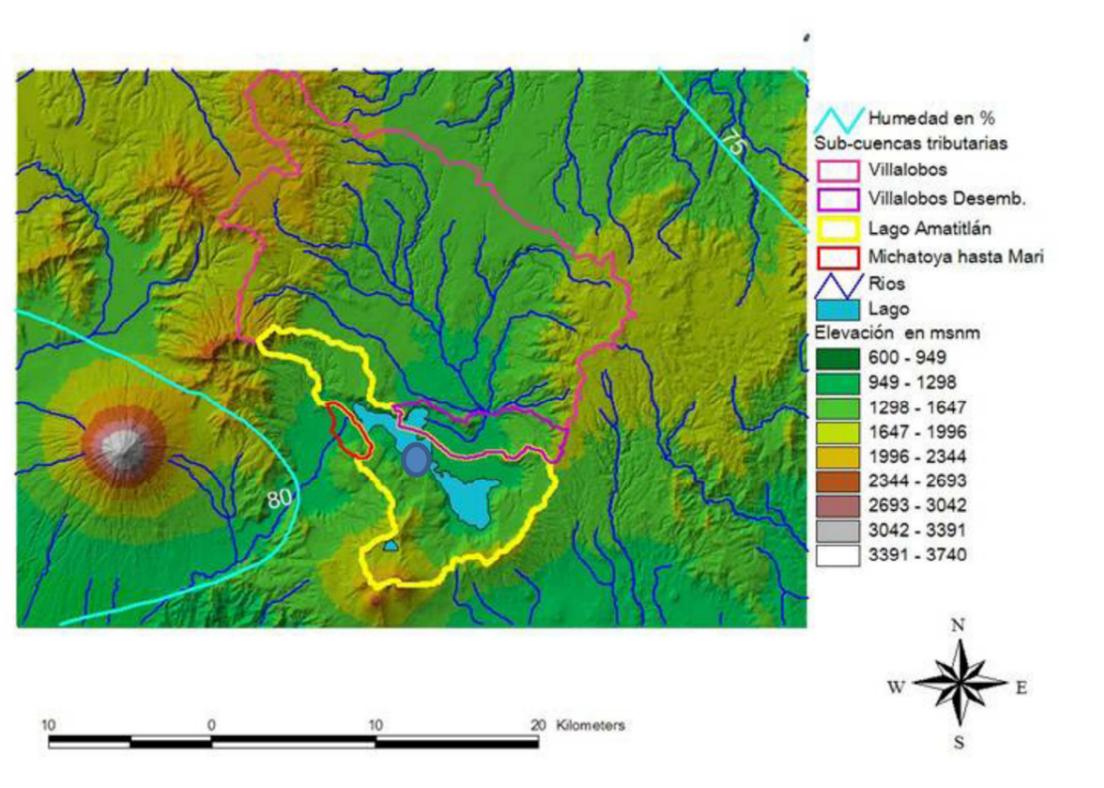
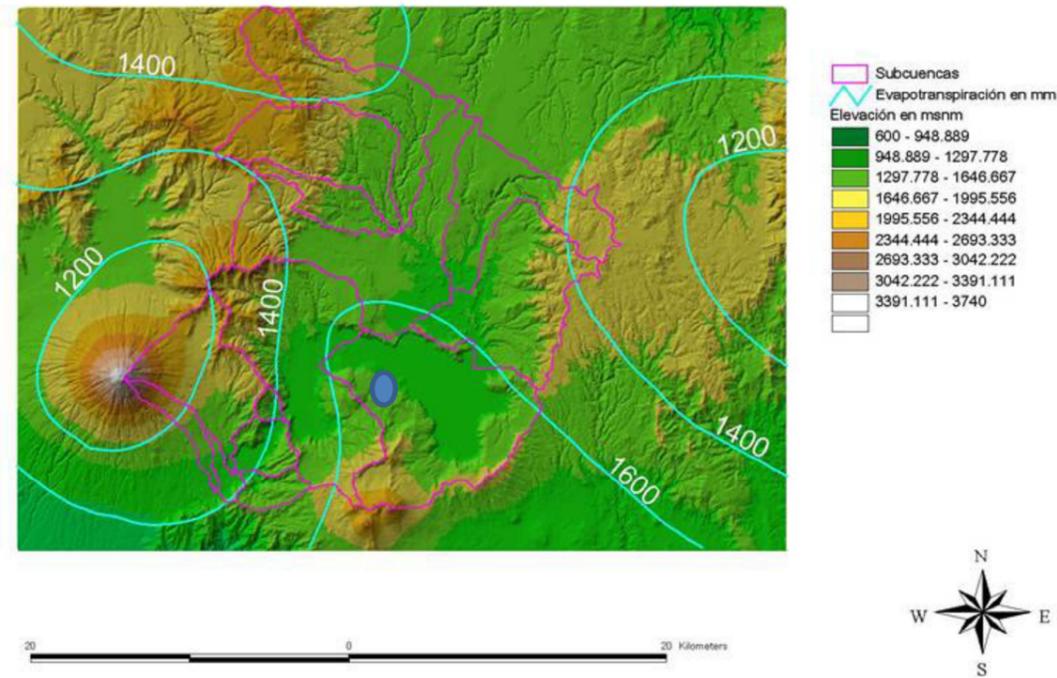


Figura 4: Mapa (Húmedad relativa, INSIVUMEH)

Figura 5: Mapa (evapotranspiración, INSIVUMEH)

Isoyetas medias anuales

Las isoyeta es una isolínea que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada; en este caso mide la precipitación media anual



Isoyetas máximas anuales

Las isoyeta es una isolínea que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada; en este caso mide la precipitación máxima anual

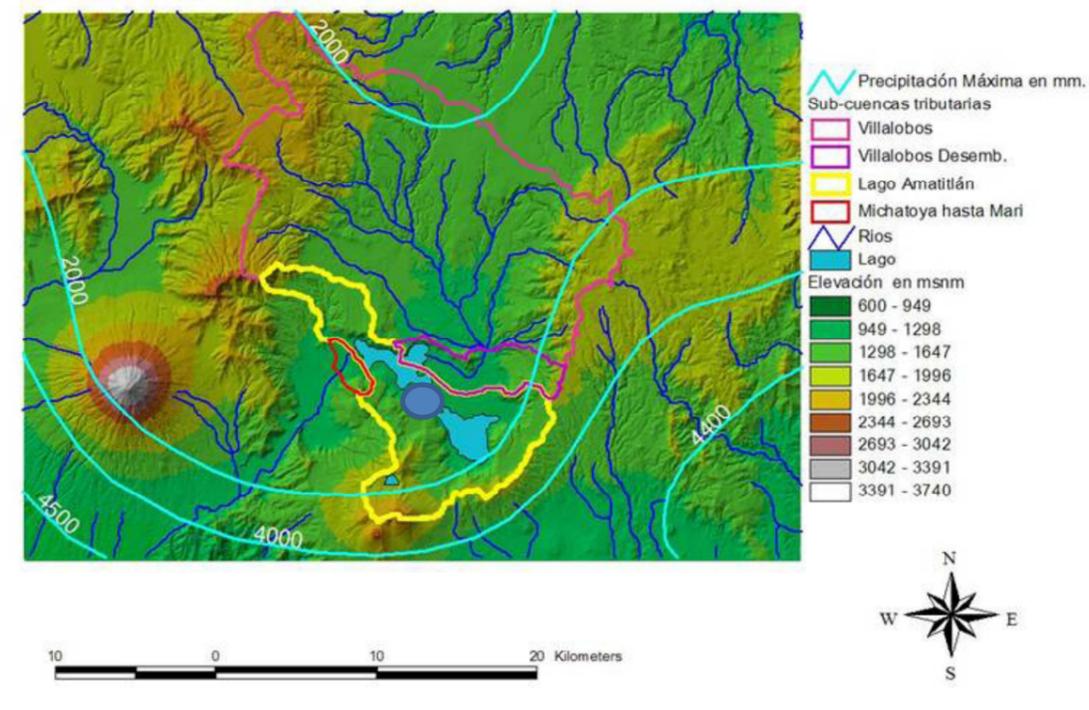


Figura 6: Mapa (Isoyetas medias anuales, INSIVUMEH)

Figura 7: Mapa (Isoyetas máximas anuales, INSIVUMEH)

Isoyetas medias de precipitación mínima

Las isoyetas medias de precipitación mínima representan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada; en este caso mide la precipitación media mínima anual

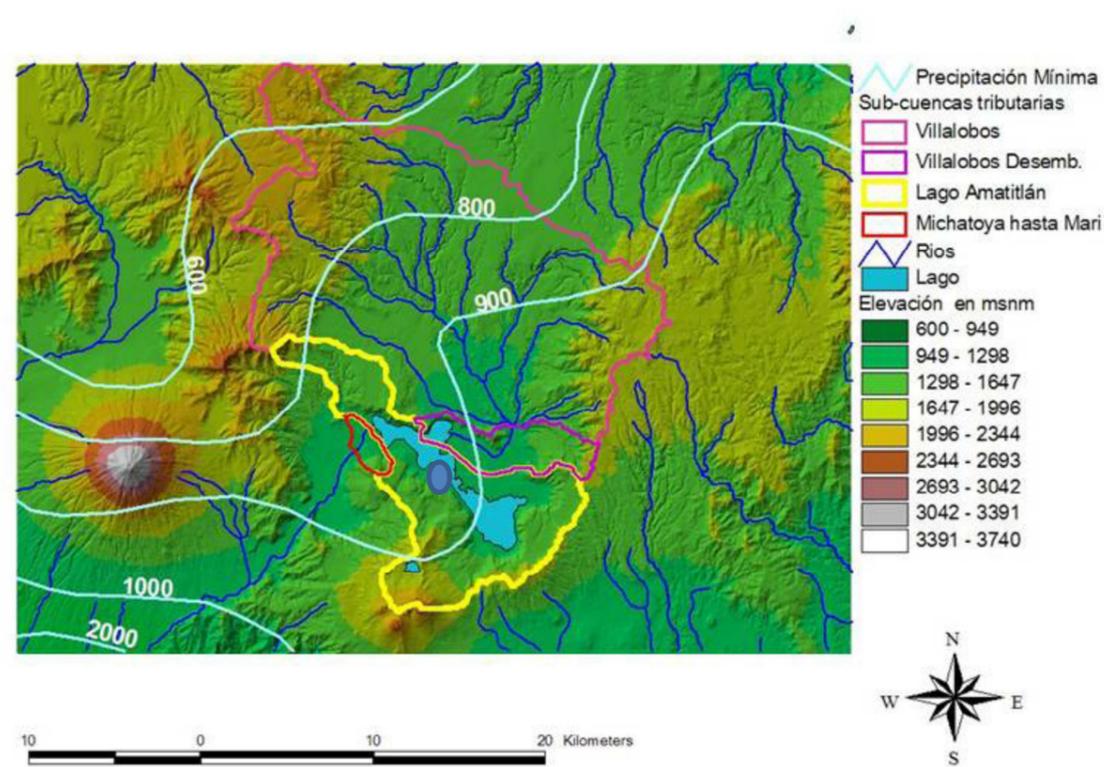


Figura 8: Mapa (Isoyetas medias de precipitación mínima, INSIVUMEH)

2.2 Distribución anual y mensual de las precipitaciones

El régimen de precipitación es el típico de Guatemala, con una época lluviosa de mayo a octubre, con lluvias sobre el promedio y una época seca de noviembre a abril con lluvias bajo el promedio.

La precipitación media se obtuvo con isoyetas medias, determinándose que la precipitación media es de 1200 mm y valores de hasta 1400 en la parte alta y 1000 en la parte baja de la cuenca.

Una de las estaciones operando dentro de la cuenca y que se puede considerar representativa del área es la de INSIVUMEH, y aquí se presenta la distribución de la lluvia con respecto a los meses.

A continuación mostraremos las diferentes distribuciones de temperatura, precipitación, de las diferentes estaciones nombradas anteriormente.



Distribución mensual de la lluvia en la estación INSIVUMEH

En este gráfico mostramos la distribución mensual de las precipitaciones, de la estación de la que se poseen más datos, y más fiables; cómo podemos observar, la distribución muestra, la diferencia de precipitaciones, entre los meses lluviosos (de Julio a Septiembre) y los de sequía (de Noviembre a Abril); esta tendencia la vamos a poder observar en todas las distribuciones mensuales, de las diferentes estaciones mostradas

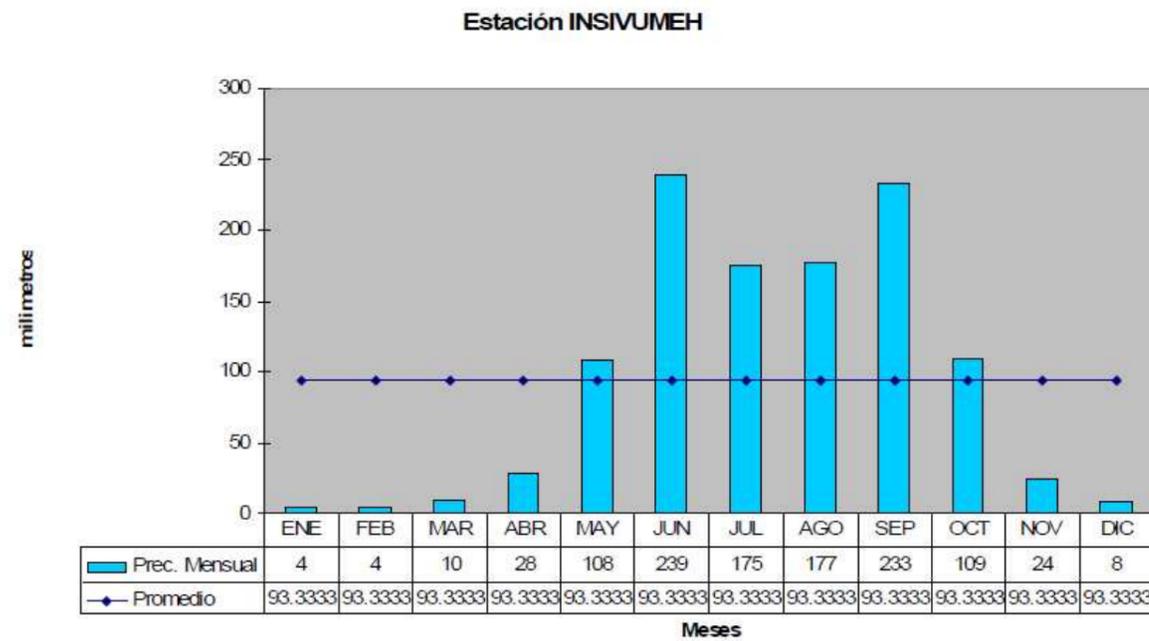


Figura 9: (Distribución mensual de la lluvia en la estación INSIVUMEH)

Estaciones Suiza Contenta. Precipitación Mensual

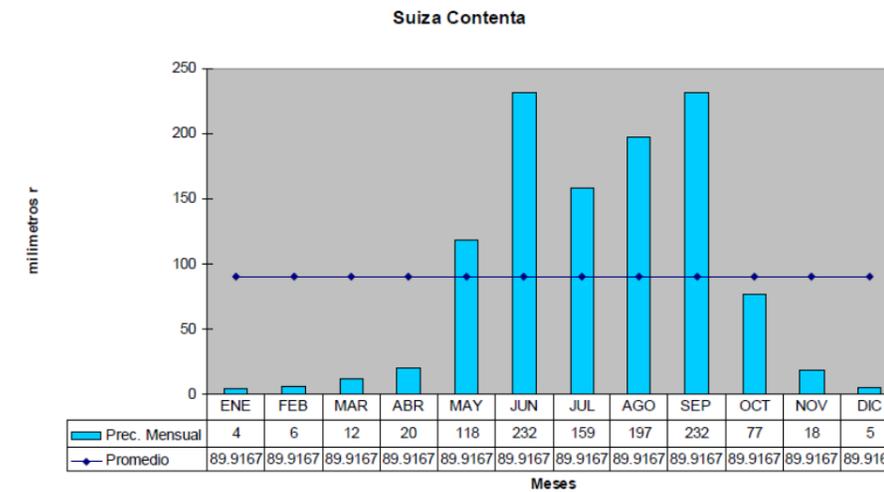


Figura 10. (Distribución mensual de la lluvia en la estación Suiza Contenta)

Estación Florencia. Precipitación Mensual

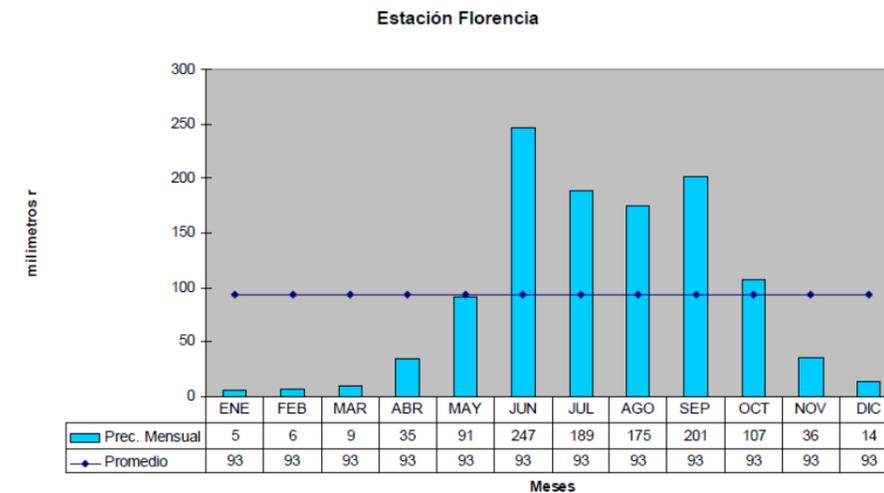


Figura 11. (Distribución mensual de la lluvia en la estación florencia)



Estación Amatitlan. Precipitación Mensual

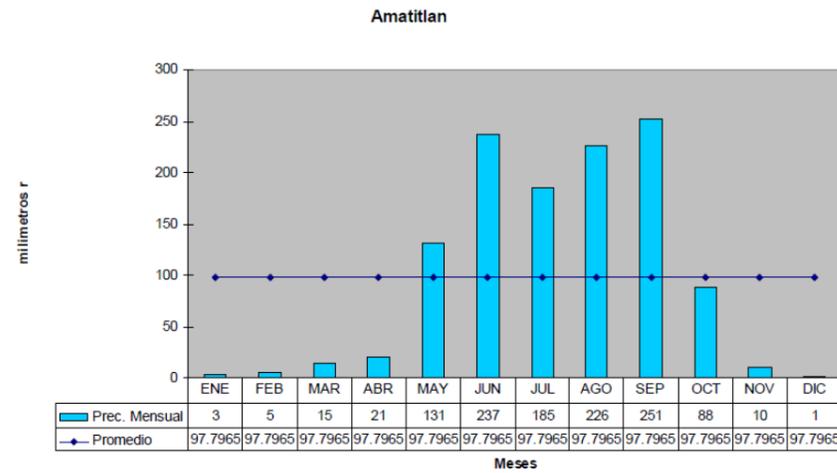


Figura 12. (Distribución mensual de la lluvia en la estación Amatitlán)

Estación la soledad. Precipitación Mensual

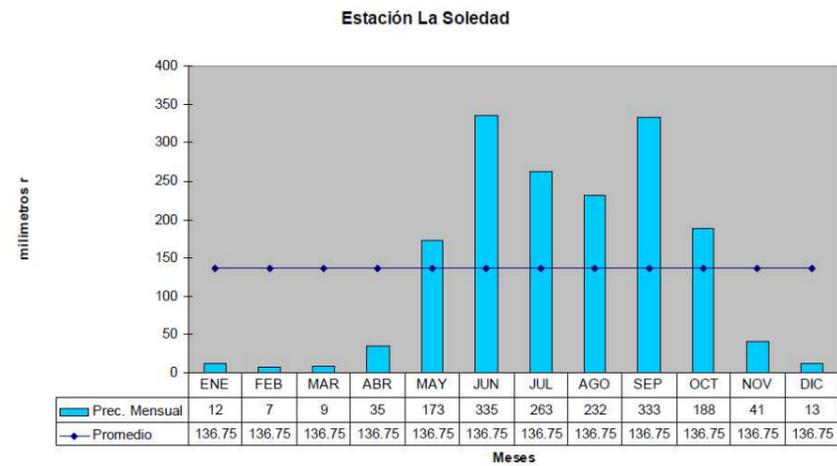


Figura 13. (Distribución mensual de la lluvia en la estación la soledad)

En nuestro estudio nos vamos a centrar más en la estación INSIVUMEH ya que como hemos explicado, es la estación con mayor y mejor registro de precipitaciones y temperaturas

Estación INSIVUMEH. Precipitación Anual en mm y Temperatura en °C

En este gráfico podemos observar la variaciones tanto de precipitación anual como la temperatura media anual a lo largo de los años

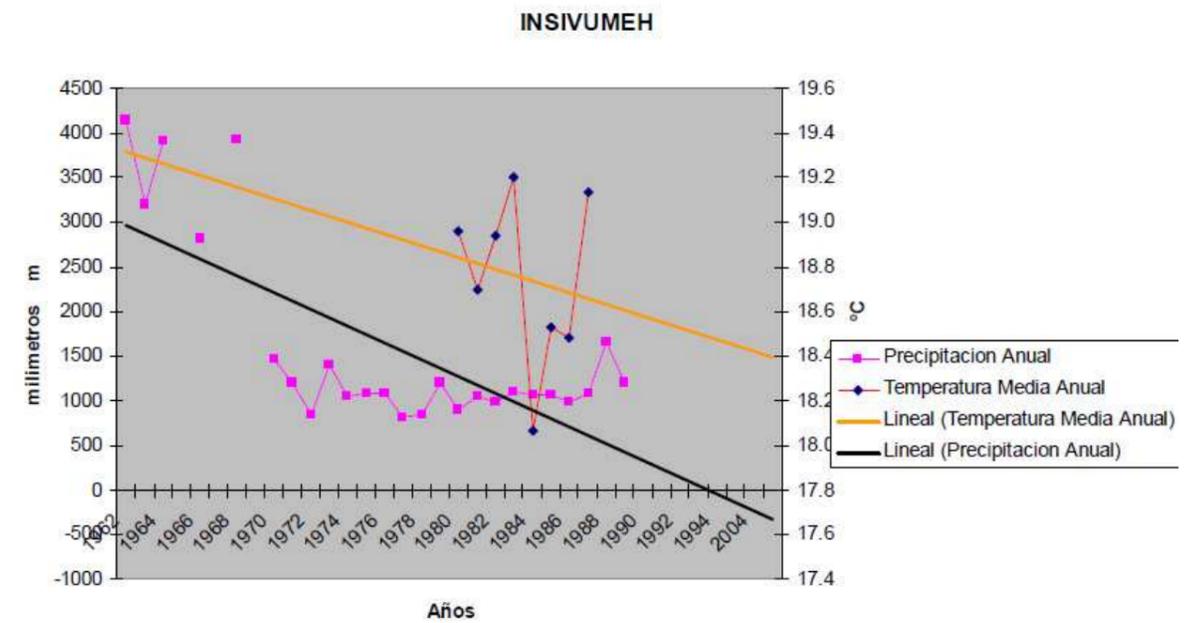


Figura 14. (Precipitación anual y temperaturas en la estación INSIVUMEH)



Curva de intensidad duración y frecuencia de INSIVUMEH

Una curva IDF o de Intensidad-Duración-Frecuencia es una relación matemática, generalmente empírica, entre la intensidad de una precipitación, su duración y la frecuencia con la que se observa. La frecuencia de las precipitaciones intensas puede caracterizarse mediante períodos de retorno, los cuales representan el tiempo que tardara en volver a repetirse una precipitación de dichas características; en nuestro caso se representa en años; las precipitaciones en mm/hora y la duración en minutos

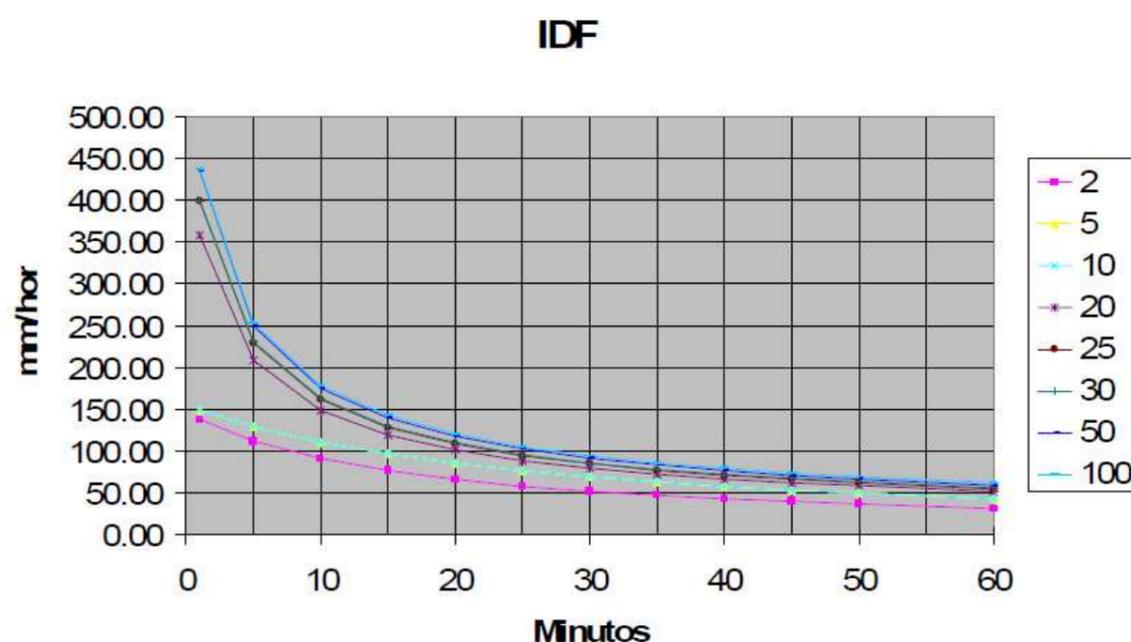


Figura 15: (Curva Intensidad-Frecuencia-Frecuencia de la estación INSIVUMEH)

3. CAUDALES MÁXIMOS Y ANALISIS HISTORICO

Para los datos de precipitación, se utilizaron dos fuentes básicas. Primera la curva de Intensidad-Duración y Frecuencia de INSIVUMEH, por ser la más cercana y homogénea al área de estudio, y segunda los datos de precipitación máxima en 24 horas del INSIVUMEH, publicadas en el Atlas Hidrológico.

Los métodos utilizados para determinar las crecidas máximas fueron los siguientes:

- Regional.** Este método se basa en un análisis regional de más de 100 estaciones hidrológicas y meteorológicas en Guatemala. Divide al país en regiones de acuerdo a características climáticas e hidrológicas. El análisis regional de frecuencias es un método adecuado para cuencas con muy pocos datos, donde el análisis histórico tiene muy poco valor, como es el caso de la cuenca de estudio. El procedimiento se basa: i) un caudal medio de avenida que responde al área de drenaje de la cuenca de estudio, ii) en base a períodos de retorno obtener las crecidas para cada uno, multiplicando por un factor específico para cada región y iii) los períodos de retorno se basan en la complejidad de la obra. Para homogenizar las regiones se toma en cuenta la precipitación, desde el punto de vista orográfico, el régimen de precipitaciones, la precipitación anual y la precipitación máxima en 24 horas, así como la elevación de las estaciones. La distribución de las cuencas también se toma en cuenta.
- Método o Fórmula Racional.** Este método, se basa en las curvas de intensidad, duración y frecuencia, para determinar la intensidad de lluvia, que se multiplica por el área de la cuenca y un factor de escorrentía. Aunque usado frecuentemente, el método originalmente fue desarrollado para cuencas pequeñas, menores de una hectárea, por lo que sus resultados pueden servir de referencia, pero no son demasiados confiables, especialmente en cuencas grandes.



- **Log Pearson Tipo III.** Con los datos de crecidas instantáneas de la estación Las Lomas, se procedió a calcular las crecidas para el punto de interés. Este método convierte a logaritmos los datos existentes, y basados en la desviación *Standard* y el promedio, así como el coeficiente de sesgo, calcula los valores para diferentes períodos de retorno usando el caudal medio de crecida y agregando un factor que multiplica a la desviación *Standard*. El factor depende del coeficiente de sesgo de los datos.
- **Método de los Japoneses.** Basado en el estudio de Control de Inundaciones de los Japoneses en 1985. Lo que se tiene es una serie de ecuaciones para cada período de retorno, que determinan un caudal específico ($m^3/s/km^2$), el cuál a su vez se multiplica por el área de la cuenca. Las ecuaciones originales se obtuvieron del análisis histórico de las estaciones San Miguel Mocá y Montecristo, ambas en la cuenca del río Nahualate y vecina del lago de Atitlán. Los datos de crecidas instantáneas posteriores a este estudio han sido muy irregulares. Este método parece presentar los mejores resultados, en base a un análisis de los niveles alcanzados para los ríos en la costa sur y para cuencas de más de $100 Km^2$ durante la tormenta "STAN".
- **Curva Envolvente.** La curva envolvente proporciona un valor extremo, que en teoría no puede ser excedido bajo ninguna circunstancia. Este valor se usa de referencia para seleccionar los caudales de diseño.
- **Modelo HEC-HMS.** Este permite modelar con diferentes métodos de hidrogramas unitarios. Para este caso se utilizaron el hidrograma unitario de Snyder. Se utilizaron tormentas de diseño basados en las precipitaciones máximas de 24 horas para los períodos de retorno de 20, 30, 50 y 100 años. Es importante usar este método para poder modelar el efecto del lago como embalse natural que además es regulado con una compuerta. La Figura 19 muestra el esquema del modelo HEC-HMS. Para modelar mejor se dividió en varias subcuencas el río Villalobos hasta su

desembocadura en el lago. Luego se simplificó el modelo, integrando en una sola cuenca el río Villalobos, la cuenca del lago, el embalse y la subcuenca de Michatoya.

Las crecidas son de respuesta rápida, especialmente en la subcuenca del Villalobos, difíciles de medir y con una tendencia a incrementarse por el crecimiento de la zona urbana, en la parte alta de las subcuencas de San Lucas y Pinula. Sin embargo, el comportamiento de los caudales en el punto de interés se ve afectado por el lago de Amatitlán. Aunque la crecida del Villalobos sea de gran magnitud, al ingresar al lago con un espejo de $15 km^2$ se lamina reduciendo su volumen. Además existe una compuerta operada por el INDE, pues esta institución, utiliza el lago como un embalse para el proyecto Jurún Marinalá. La Foto 1 muestra la compuerta vista desde Aguas arriba cerca de la salida del lago.

Los resultados obtenidos mediante los métodos anteriores quedan representados en la siguiente figura:

Período de Retorno años	Avenida Máxima Método Regional m^3/s		Fórmula Racional Q=CIA m^3/s		Método de los Japoneses m^3/s	Log Pearson Tipo III*	Envolvente m^3/s	MODELO HMS Snyder m^3/s	CAUDAL DE DISEÑO RECOMENDADO m^3/s
	Lognormal	Gumbell	0.489	0.777					
5	134.03	130.20	521.93	828.64	810.092	112.76053			
10	181.90	153.18	742.73	1179.18	1008.552	150.69248			
20	220.19	183.81	946.99	1503.47	1199.733	216.74983		858	858.00
50	287.21	222.11	1043.34	1656.44	1442.957	282.69333		949.86	949.86
100	335.07	241.25	1095.96	1739.99	1607.649	366.50326		1157	1157.00
500	478.68	306.35				512.35514	1980.48832	1784	1784

Total									
Período de Retorno años	Avenida Máxima Método Regional m^3/s		Fórmula Racional Q=CIA m^3/s		Método de los Japoneses m^3/s	Log Pearson Tipo III*	Envolvente m^3/s	MODELO HMS Snyder m^3/s	CAUDAL DE DISEÑO RECOMENDADO m^3/s
	Lognormal	Gumbell	0.638	0.660					
5	175.96	170.93	794.35	822.29	849.559	148.82968			
10	238.81	201.10	1167.53	1208.61	1065.644	198.89508			
20	289.08	241.32	1511.93	1565.13	1273.819	286.08248		32	
50	377.06	291.59	1661.30	1719.75	1535.424	373.11957		90.39	
100	439.90	316.73	1747.33	1808.81	1708.393	483.7381		103	
500	628.44	0.00				676.24421	2299.039483	144.51	

Figura 16: (Caudales de estudio para el área total de la cuenca calculado por diferentes métodos)



Estos resultados, nos dan el caudal de diseño para el área completa del lago Amatitlán. En nuestro caso nos guiaremos por los datos obtenidos del cálculo racional, ya que es el método más extendido y utilizado. Debemos asimilar dichos datos del área total de la cuenca con los respectivos de nuestro terreno a estudiar:

La superficie total del área del estudio es de 421,346 km² mientras que nuestro área de estudio apenas ocupa 5255,488m²; es decir la superficie total de estudio solo representa el 0,00125%. Por tanto realizaremos una aproximación con el caudal de diseño proveniente de la fórmula racional correspondiente a un periodo de diseño de 20 años es decir 1503,47 m³/s obteniendo un caudal de diseño para nuestra zona completa de estudio de 18,79 l/s.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NO INUNDABILIDAD DE LA ZONA ESTUDIADA

Toda Centroamérica es un lugar muy dado para tormentas de tipo tropicales con abundantes precipitaciones; en nuestra zona de estudio dentro del lago Amatitlán, debido a los constantes desbordamientos de los diferentes ríos, y del lago, hicieron que el Estado de Guatemala, a través de la CONRED (coordinadora nacional para la reducción de desastres) realizo una declaratoria para las diferentes zonas declaradas de alto riesgo; en nuestro caso la correspondiente a las subcuencas Villalobos, Michatoya, y Lago Amatitlán, en las cual se prohíben nuevas construcciones en las zonas pintadas de forma más clara. En nuestra zona de estudio, no se encuentra señalada como zona de no construcción, por lo que podríamos construir en el terreno, sin riesgo a inundabilidad, y dentro del orden de la declaratoria:

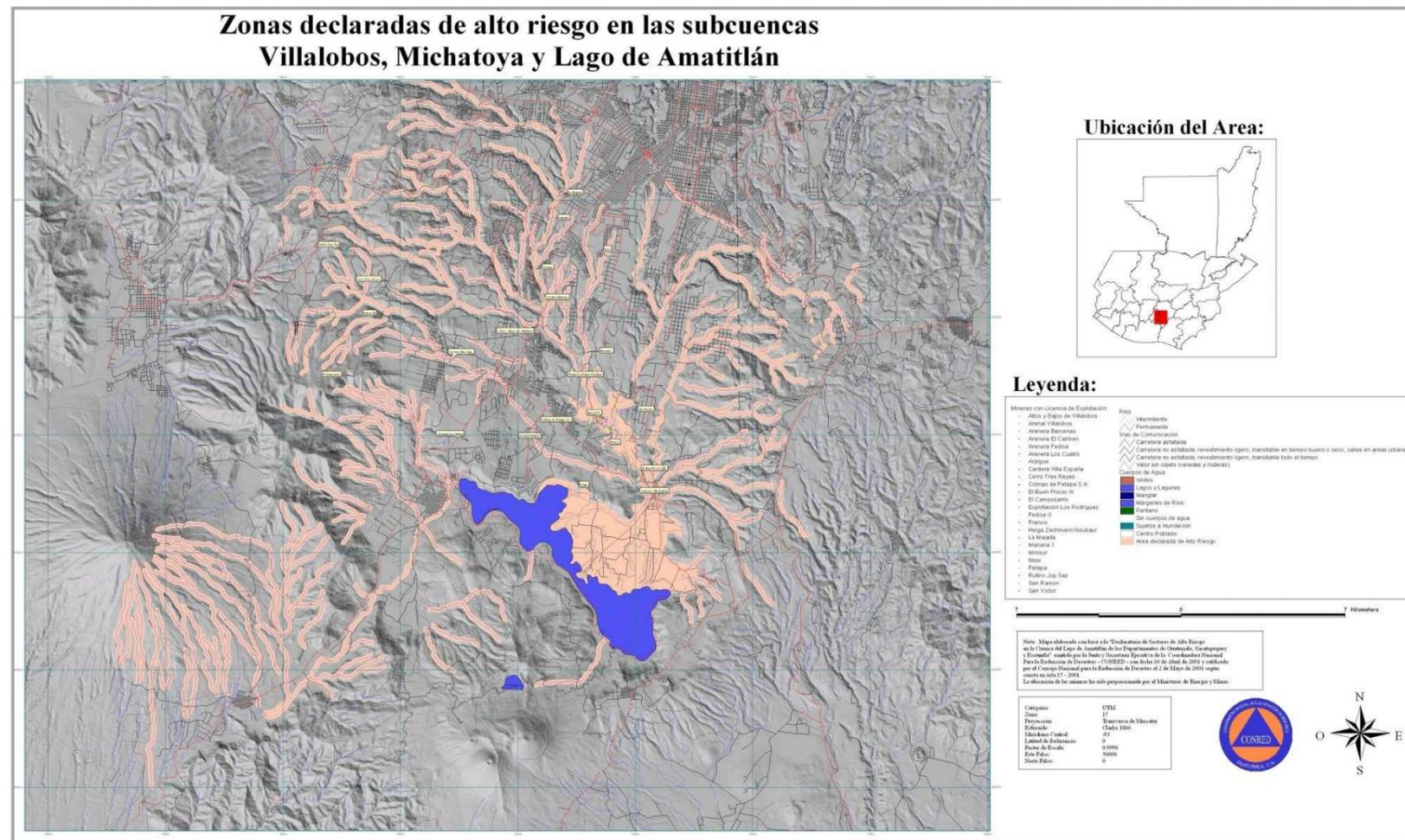


Figura 17.: (Zonas declaradas de alto riesgo en las subcuencas Villalobos, Michatoya, y Lago Amatitlán)



ANEJO Nº 5

CALCULOS ESTRUCTURALES



INDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS
2. NORMATIVA Y MATERIALES
 - 2.1. COFICIENTES DE SEGURIDAD
 - 2.2. HORMIGONES
 - 2.3. ACERO EN BARRAS
3. ACCIONES CONSIDERADAS
 - 3.1. GRAVITATORIAS
 - 3.2. VIENTO
 - 3.3. SISMO
 - 3.4. HIPOTESIS DE CARGAS
 - 3.5. EMPUJES EN MUROS
4. ESTADOS LÍMITE
5. SITUACIONES DE PROYECTO
 - 5.1. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD Y DE COMBINACION
6. DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLNTAS
7. DATOS GEOMETRICOS DE PILARES Y MUROS
 - 7.1 PILARES
 - 7.2. MUROS
8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION
 - 8.1. COMPROBACIONES DE LOS ELEMENTOS DE CIMENTACION
9. FORJADOS
10. CALCULOS MURO CANCHA-GARITA
 - 10.1. GEOMETRIA, RECUBRIMIENTOS Y DESCRIPCION DEL TERRENO
 - 10.2. COMPROBACIONES GEOMETRICAS Y DE RESISTENCIA
11. CALCULOS MUROS DE GAVIONES

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir las dimensiones y características de la estructura del presente proyecto.

En este sentido, se pretende definir las secciones de hormigón de cada uno de los elementos estructurales, así como las cuantías de armado necesarias en función de los esfuerzos que actúan sobre cada parte de cada uno de los elementos que componen el presente proyecto.

Para el dimensionado de las diferentes estructuras., así como para los muros de hormigón armado y de gaviones, se han empleado los siguientes programas:

- **CYPECAD. CYPE.** Arquitectura, Ingeniería y Construcción-2010 para el cálculo de los edificios.
- **GAWACWIN 2003.** Para el cálculo de los muros de Gaviones

La Normativa a usar en el presente Proyecto es la legalmente establecida en Guatemala, y se hará referencia a ella en el punto 2 del presente Anejo.

1.1. DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS

El proyecto se compone de un total de dos complejos estructurales independientes:

- El primero de ellos tendrá las características y funciones de Garita y control de acceso, y oficinas de administración de todo el complejo
En el presente anejo cuando se referencie a características de esta estructura usaremos la referencia "**Estructura Garita**"
- El segundo serán los talleres, cine, biblioteca y resto de aulas en las que se basa el complejo para el desarrollo de su actividad.
En el presente anejo cuando se referencie a características de esta estructura usaremos la referencia "**Estructura Bloques**"

Ambas estructuras serán de Hormigón armado, con forjados de tipo ligero compuestos mediante viguetas armadas y bovedillas de Hormigón.

El forjado tendrá un espesor de 25 cm en todas las estructuras, 5 de ellos formados por la capa de compresión de Hormigón armado. En la siguiente figura se puede apreciar un croquis con la disposición de los elementos presentes en este anejo.

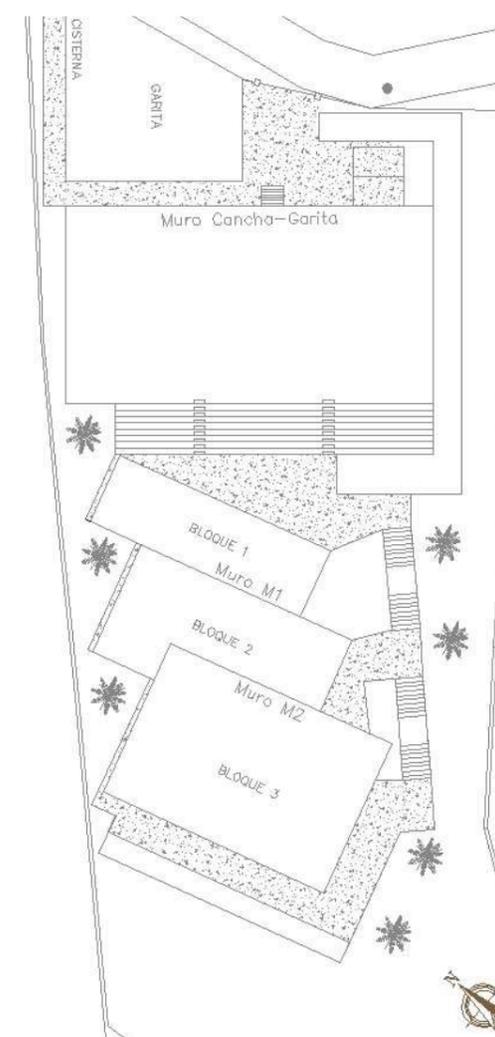


Figura 1: Situación de las diferentes estructuras presentes en este anejo



En el presente anejo se detallara también un **depósito enterrado** a modo de **cisterna**, para el enfriamiento del agua extraída del pozo, ya que este sale a una temperatura demasiado elevada para su distribución por todo el complejo, y un muro de hormigón armado para la contención de tierras entre la **Garita y la Cancha** Polideportiva.

El resto de muros se ejecutaran con Gaviones. En el punto X de este anejo se detallaran también los cálculos para **muros de contención de gaviones**.

2. NORMATIVA Y MATERIALES

Hormigón: ACI (American Concrete Institute) 318S – 08

Sobrecargas y Normas en Edificación: ASCE 7-10, AGIES NSE-2-10

Seísmo: AGIES NR-2:2000

Categoría de uso: General

2.1.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Nivel de control en ejecución: Normal

Sobre las acciones:	1.35
Sobre el acero:	1.15
Sobre el hormigón:	1.50

2.2.- HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: $f'c=250$;

Resistencia Característica 250Kg/cm^2

2.3.- ACERO EN BARRAS

Para todos los elementos estructurales de la obra: Grado 40 (Latinoamérica);

$f_{yk} = 2800 \text{ kg/cm}^2$;

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- GRAVITATORIAS

Según la normativa ASCE 7-10 y AGIES NSE 210, en la clasificación para un servicio “Educativo”, usaremos los siguientes valores de Sobrecarga de uso, y Cargas muertas (tabiquería interior y acabados).

Estructura Garita

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas (t/m ²) muertas
Cubierta	0.20	0.20
Cimentación	0.40	0.20

Estructura Bloques

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas (t/m ²) muertas
Forjado 4	0.20	0.20
Forjado 3	0.40	0.20
Forjado 2	0.40	0.20
Forjado 1	0.40	0.20
Cimentación	0.00	0.00

Cisterna

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 1	1	0.20
Cimentación	1	0.20

3.2.- VIENTO

No se consideran acciones horizontales por viento al no tener riesgo a este elemento por su baja altura según prevé la norma ASCE 7-10 y NSE 2-10

3.3.- SISMO

Se usara para el dimensionamiento por seísmo la norma AGIES NR-2

Se clasificara la Obra en función de un nivel de sismicidad dado por la situación de la obra respecto al país. En este caso el índice de sismicidad será el más alto, correspondiendo a $I = 4$

ZONA	I_0	A_0	A_f	Observaciones
2	2	0.15 g	0.015 g	Cuando sea necesario interpolar hacerlo sobre líneas norte-sur
3	3	0.15 a 0.40 g	0.015 a 0.15 g	
4.1	4	0.40 g	0.15 a 0.20 g	
4.2	4	0.40 g	0.20 g	

Figura 2 .-Aceleraciones máximas efectivas para el sismo básico y el sismo frecuente

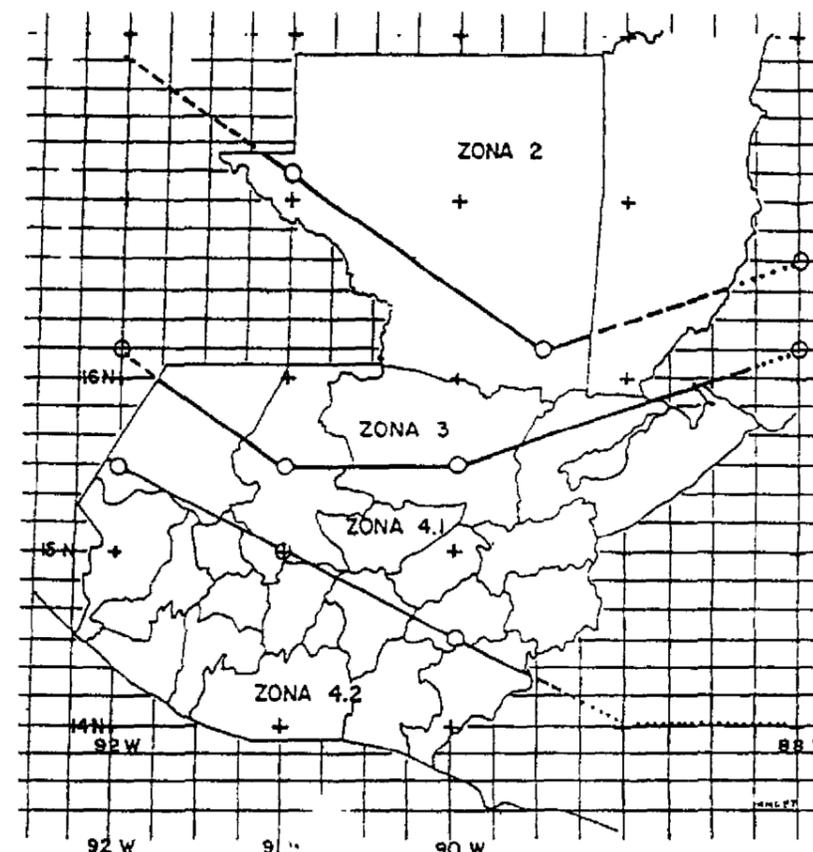


Figura 3 .-Mapa de microzonificación sísmica de Guatemala (fuente NR-2)

Perfil de suelo para la función de ampliación dinámica. Tipo de suelo: S3, que cumple con la definición que se da en la norma NR-2:

- a) Depósitos de más de 10 metros de espesor de cenizas, arenas o limos desde suelos hasta de densidad media
- b) Depósitos entre 10 y 20 metros de espesor con o sin estratos arenosos intermedios

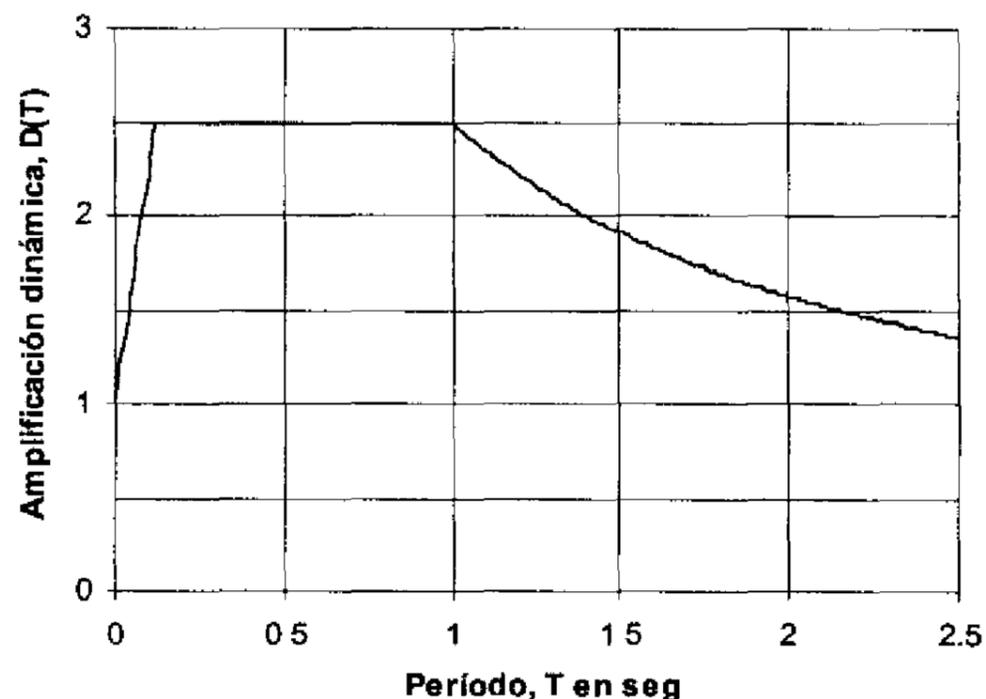


Figura 4 .-Función de amplificación dinámica para perfil de suelo S3 con 5% de amortiguamiento crítico

Análisis modal espectral (Espectro figura 4) (NR-2 S3)

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Fracción casi-permanente de sobrecarga: 0.50

Parte de Ceniza a considerar: 0.50

Aceleración sísmica $a = 0.40$ (según figura 3)

Ductilidad = 3.00 (media)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Riesgo Moderado

Número de modos: 3

3.4.- HIPOTESIS DE CARGAS

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	Cenizas	Cenizas	Cenizas

3.5.- EMPUJES EN MUROS

En muros de de contención en Bloques: M1 y M2 y Cisterna

- Muro 1

Situado entre el Bloque 1 y 2

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 3.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Sobrecarga en Superficie:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

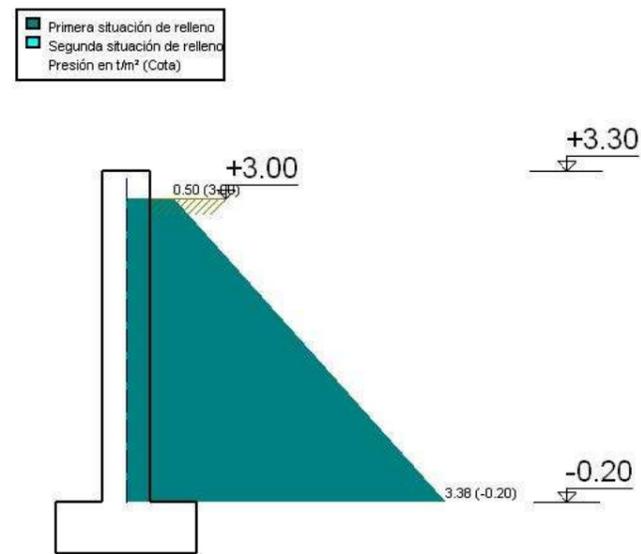


Figura 5.- Empujes en MuroM1

- Muro 2

Situado ente el Bloque 2 y 3

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 6.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Sobrecarga en Superficie:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

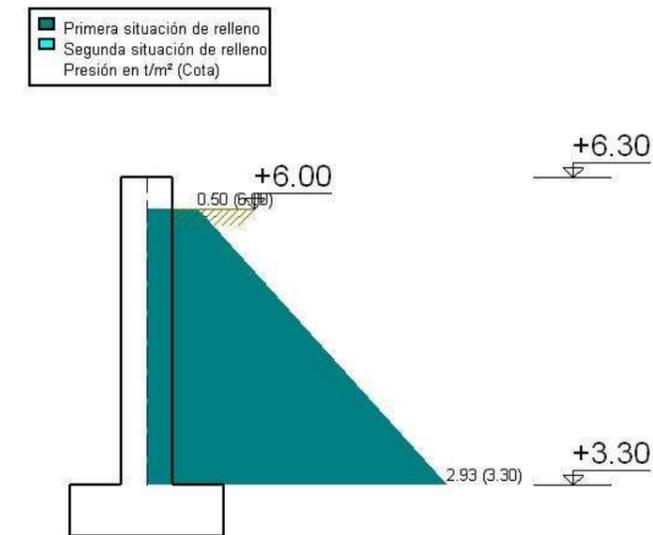


Figura 6.- Empujes en MuroM2



- Cisterna

Situada anexa a la fachada oeste de la Garita

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Sobrecarga en Superficie:

Tipo: Uniforme Valor: 1.00 t/m²

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	ACI 318M-08
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios: (según la Norma ACI 318-08M)

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

5.1.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD Y COMBINACION

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-08

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-08



(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Nieve (Q)		

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Nieve (Q)	0.000	0.500

(9-2)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Nieve (Q)	0.000	0.500

(9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Nieve (Q)	0.000	0.200
Sismo (E)	-1.000	1.000

(9-3a)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Nieve (Q)	1.600	1.600

(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Nieve (Q)		

(9-3b)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Nieve (Q)	1.600	1.600



(9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Nieve (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Tensiones Sobre el terreno.

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable

6. DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Cisterna

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.80	-0.00
0	Cimentación				-2.80

Garita

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	3.30	3.30
0	Cimentacion				0.00



Bloques

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Forjado 4	4	Forjado 4	2.00	11.30
3	Forjado 3	3	Forjado 3	3.00	9.30
2	Forjado 2	2	Forjado 2	3.00	6.30
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.50	3.30
0	Cimentación				-0.20

7. DATOS GEOMETRICOS DE PILARES Y MUROS

7.1.- PILARES

GI: Grupo Inicial

GF: Grupo Final

Ang.: Angulo del Pilar en grados sexagesimales

Garita

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
C1	(0.58, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C2	(3.35, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C3	(6.89, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C4	(10.94, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C5	(14.17, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C6	(17.88, 0.25)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C7	(7.07, 3.17)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C8	(10.94, 3.17)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
C9	(17.88, 3.17)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C10	(6.89, 5.39)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C11	(10.94, 6.02)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.

C12	(14.17, 6.02)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C13	(17.88, 6.02)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C14	(7.14, 8.17)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C15	(10.94, 8.73)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
C16	(14.17, 8.73)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C17	(17.88, 8.73)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C18	(17.88, 11.59)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C19	(14.17, 11.59)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
C20	(10.94, 11.59)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
C21	(17.88, 15.57)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C22	(14.17, 15.57)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
C23	(11.28, 15.57)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
C24	(9.28, 15.57)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
C25	(2.19, 3.29)	0-1	Sin vinculación exterior	-30.0	Esq. sup. izq.
C26	(3.60, 5.73)	0-1	Sin vinculación exterior	-30.0	Esq. sup. izq.
C27	(5.06, 8.26)	0-1	Sin vinculación exterior	-30.0	Esq. sup. izq.
C28	(6.99, 11.59)	0-1	Sin vinculación exterior	-30.0	Esq. inf. izq.

Bloques

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
C1	(-5.41, -4.75)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.55	
C2	(-5.41, -2.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.55	
C3	(-5.41, 0.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.55	
C4	(-5.41, 3.19)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.55	
C5	(-5.41, 5.23)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.55	
C6	(-5.41, 7.73)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	
C7	(-5.41, 10.23)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.55	
C8	(-5.41, 13.13)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	



C9	(-5.41, 15.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40	
C10	(0.55, -4.75)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.65	
C12	(0.55, 0.25)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.		
C13	(0.55, 3.19)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha		
C14	(0.55, 6.40)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha		
C16	(0.55, 10.23)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha		
C17	(0.55, 13.13)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha		
C19	(0.25, 16.47)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda		
C20	(0.25, 20.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.65	
C23	(4.67, 0.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40	-0.30
C24	(7.23, 0.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30
C25	(10.21, 0.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.55	
C27	(10.21, 6.25)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.		
C30	(10.21, 16.32)	2-5	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.		
C31	(10.21, 20.21)	2-5	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.		
C32	(7.23, 20.21)	1-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40	-0.30
C33	(4.67, 20.21)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40	-0.30
C34	(7.23, 3.19)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	-0.30
C35	(7.23, 6.25)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30
C36	(7.23, 10.23)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	-0.30
C37	(7.23, 13.13)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	-0.30
C38	(7.23, 16.32)	1-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30

C39	(4.82, 16.47)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40	-0.30
C40	(4.82, 13.13)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40	-0.30
C41	(4.82, 10.23)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40	-0.30
C42	(10.21, 23.82)	2-5	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha		
C43	(7.23, 23.82)	1-5	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40	-0.30
C44	(7.23, 27.21)	1-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.45	-0.30
C45	(10.21, 27.21)	1-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.55	
C46	(14.73, 23.82)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.85	-0.30
C47	(18.02, 23.82)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.85	-0.30
C48	(21.19, 23.82)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.85	-0.30
C49	(14.73, 27.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.85	-0.30
C50	(18.02, 27.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.85	-0.30
C51	(21.19, 27.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.85	-0.30
C52	(14.43, 20.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.00	-0.30
C53	(17.72, 20.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.00	-0.30
C54	(21.19, 20.21)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	1.00	-0.30
C55	(21.19, 16.32)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	1.00	-0.30
C56	(17.72, 16.32)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	1.00	-0.30
C57	(15.11, 16.32)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	1.00	-0.30
C58	(12.51, 16.32)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	1.00	-0.30



C59	(21.19, 13.13)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40	-0.30
C60	(21.19, 10.23)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40	-0.30
C61	(21.19, 6.25)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.40	-0.30
C62	(17.72, 6.25)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30
C63	(12.51, 6.25)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30
C64	(15.11, 6.25)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40	-0.30

7.2.- MUROS

Bloques

Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas

Las dimensiones están expresadas en metros

Referencia	Tipo muro	GI-GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.40, -4.60)	(0.40, 20.06)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	1-2	(10.06, 0.40)	(10.06, 27.06)	2	0.15+0.15=0.3

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Ver Punto 3.5 del presente anejo	Zapata corrida: 2.900 x 0.650 Vuelos: izq.:1.30 der.:1.30 canto:0.65

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M2	Ver Punto 3.5 del presente anejo	Zapata corrida: 2.100 x 0.550 Vuelos: izq.:0.90 der.:0.90 canto:0.55

8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION

Estructura Garita

Se cimentara la estructura por medio de una Losa de cimentación, debido a la muy baja capacidad portante del suelo

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	60	10000.00	0.30	0.45

Estructura Bloques

Esta estructura se cimentara por medio de zapatas aisladas con vigas de cimentación/atado donde se especifiquen, y dos muros para el sostenimiento de tierras de la parte del edificio que estará en contacto con el terreno, del cual nacerán los pilares para el siguiente forjado de la estructura, cimentados por medio de sendas zapatas corridas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²



8.1.- COMPROBACIONES DE LOS ELEMENTOS DE CIMENTACION

A continuación se adjunta una tabla con las comprobaciones hechas a los elementos de cimentación aislados y zapatas corridas

Referencia: C1		
Dimensiones: 170 x 170 x 55		
Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.391 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.918 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.09 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 28.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 615.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.02 t	Cumple

Referencia: C1		
Dimensiones: 170 x 170 x 55		
Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 1.33 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 750 t/m ² Calculado: 16.46 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 14.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Capítulo 15.7 (norma ACI 318M-08)</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C1:	Mínimo: 41 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Capítulo 7.12.2.1 (norma ACI 318M-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



Referencia: C1		
Dimensiones: 170 x 170 x 55		
Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: C1		
Dimensiones: 170 x 170 x 55		
Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.24		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 58.86 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 58.86 t		

9.- FORJADOS

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN

Canto de bovedilla: 20 cm

Espesor capa compresión: 5 cm

Intereje: 72 cm

Bovedilla: De hormigón

Ancho del nervio: 12 cm

Volumen de hormigón: 0.0944 m³/m²

Peso propio: 0.325 t/m²

Incremento del ancho del nervio: 3 cm

Comprobación de flecha: Como vigueta armada

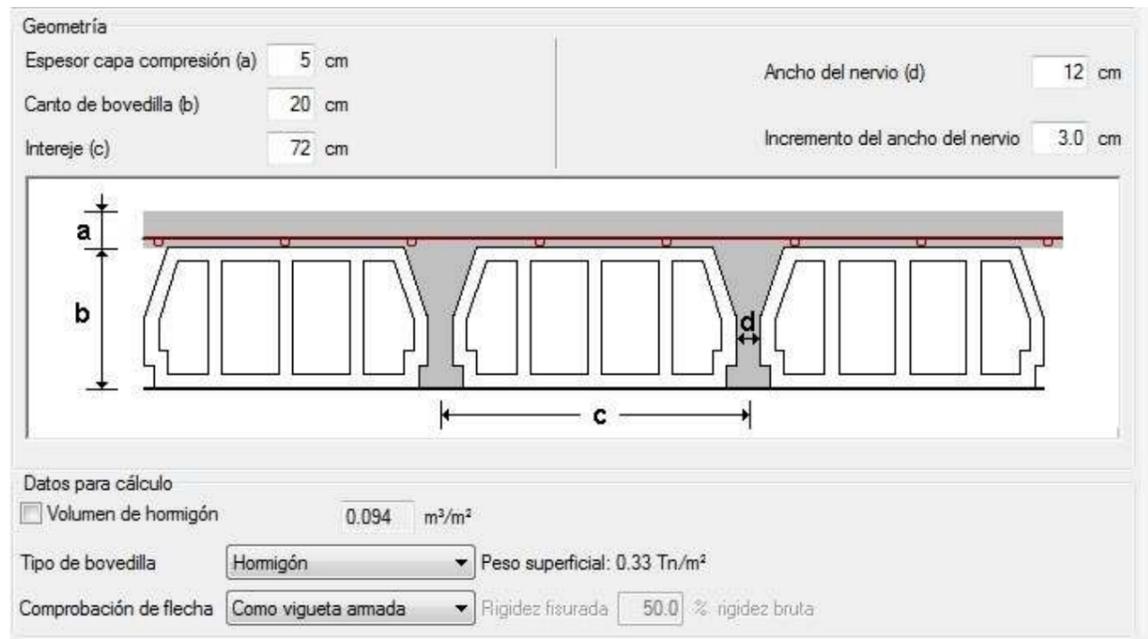


Figura 7 .- Sección tipo de Forjado

10.- CALCULOS MURO CANCHA-GARITA

10.1.- GEOMETRIA, RECUBRIMIENTOS Y DESCRIPCION DEL TERRENO

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.6 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 7.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.6 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.30 m

Tensión admisible: 0.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arcilla blanda	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 0.80 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 17.00 grados Cohesión: 1.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.55 Pasivo intradós: 1.83

Altura: 1,00m

Espesor superior: 25 cm

Espesor inferior: 25 cm



Cimentación:

Con Puntera y talón.

Canto 35 cm

Vuelo intradós / trasdós: 50cm / 50 cm

Hormigón de limpieza 10cm

Carga en Superficie: Uniforme de 1 tn/m²

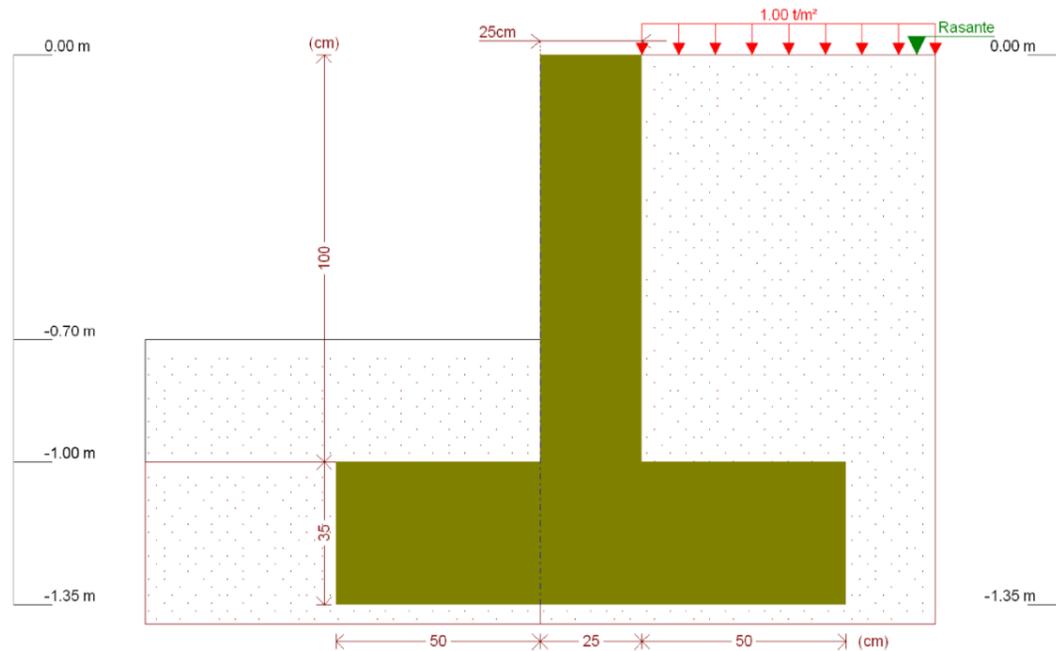


Figura 8.- Empujes en muro Cancha-Garita

10.2.- COMPROBACIONES GEOMETRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro mensula			
Comprobación	Valores	Estado	

Referencia: Muro: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 33.95 t/m Calculado: 0 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Criterio del programa</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Artículo 7.6 de la norma ACI 318-02</i>	Mínimo: 2.6 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Artículo 7.6 de la norma ACI 318-02</i>	Máximo: 45.7 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 14.3.3 de la norma ACI 318-02</i>	Mínimo: 0.00125 Calculado: 0.00142	Cumple
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00142	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00142	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio del programa (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00142	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00101	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00018	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 14.3.2 de la norma ACI 318-02</i>	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00508	Cumple
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00508	Cumple



Referencia: Muro: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>ACI 318M-02, Artículo 10.5</i>	Mínimo: 0.005 Calculado: 0.00508	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Artículo 14.3.2 de la norma ACI 318-02</i>	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Artículo 10.9 de la norma ACI 318-02</i>	Máximo: 0.08 Calculado: 0.00602	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Artículo 7.6 de la norma ACI 318-02</i>	Mínimo: 2.6 cm	
- Trasdós:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 7.6 de la norma ACI 318-02</i>	Máximo: 45.7 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Artículos 10.2 y 10.3 de la norma ACI 318-02</i>		Cumple
Longitud de solapes: <i>Artículo 12.15 de la norma ACI 318-02</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.39 m Calculado: 0.4 m	Cumple

Referencia: Muro: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio del programa</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.5 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 0.00 t·m/m, Nd: 0.00 t/m, Vd: 0.00 t/m, Tensión máxima del acero: 0.000 t/cm ²		

Referencia: Zapata corrida: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 242.57	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 34.43	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>ACI 318-02. Artículo 15.7.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple



Referencia: Zapata corrida: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 0.5 kp/cm ² Calculado: 0.273 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.625 kp/cm ² Calculado: 0.477 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
	Calculado: 4.23 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.16 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0.14 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>ACI 318-02. Artículo 11.3.1.</i>		
- Trasdós:	Máximo: 14.8 t/m Calculado: 0.28 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.23 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>ACI 318-02. Artículo 12.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recubrimiento: <i>ACI 318-02. Artículo 7.7.1.</i>		
- Inferior:	Mínimo: 3.8 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Lateral:	Mínimo: 7.6 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Superior:	Mínimo: 3.8 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: #3 Calculado: #4	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: #4	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: #4	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: #4	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>ACI 318-02. Artículo 7.6.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 45.7 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i>		
	Mínimo: 10.1 cm	



Referencia: Zapata corrida: Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>ACI 318-02. Artículo 7.12.</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0012	Cumple
Cuantía mecánica mínima: <i>ACI 318-02. Artículo 10.5.</i>	Calculado: 0.0012	
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 6e-005	Cumple
- Armadura transversal superior:	Mínimo: 5e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.11 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.09 t·m/m		

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
Combinaciones sin sismo:		
- Fase: Coordenadas del centro del círculo (0.01 m ; 0.62 m) - Radio: 2.12 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.648	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro mensula		
Comprobación	Valores	Estado



11.- CALCULOS MUROS DE GAVIONES

En la parcela diseñada existen dos zonas con taludes de gran altura, para solventar ese problema se ha acudido a los muros de gaviones. En la figura 9 se especificará el lugar en el que se encuentran.

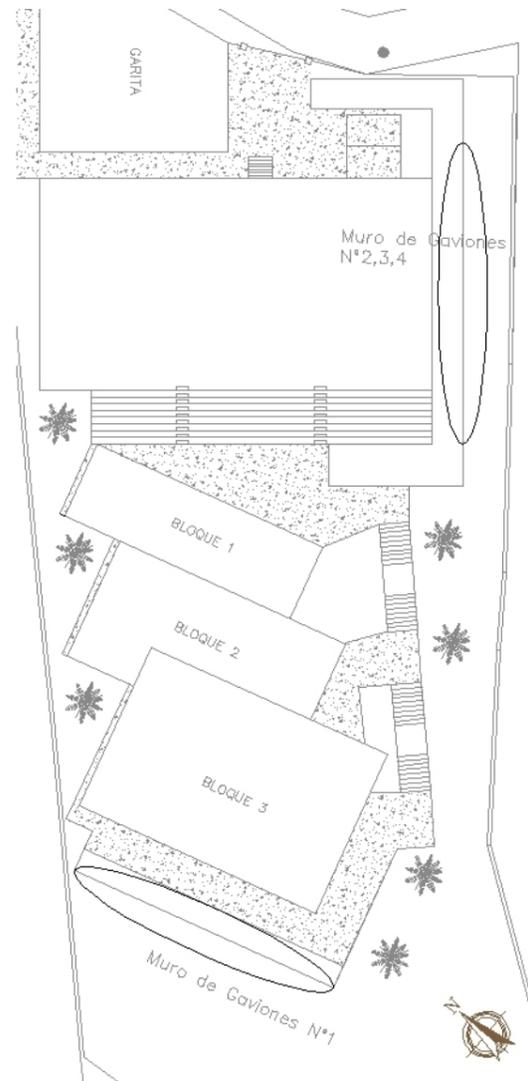


Figura 9 .-Situación de los muros de Gaviones

Los resultados obtenidos tras el cálculo del muro de sostenimiento mediante gaviones son los que se exponen a continuación:

Muro nº 1, se encuentra situado en la parte superior y se ha diseñado para prevenir futuros desprendimientos en la ladera. Dispone de una longitud de 20m, en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del terreno, además consta de una altura 5m.

Los resultados obtenidos tras el cálculo del muro de sostenimiento mediante gaviones son los que se exponen a continuación:



GawacWin 2003 Pagina 1

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL

Proyecto: Muro Nº 1

Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos

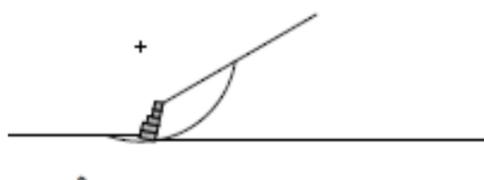
Fecha: 03/01/2012

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 12,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 24,20 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 30,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %
 Malla y diám. del alamb.: 8x10, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2,00	1,00	-
2	2,00	1,00	0,00
3	1,50	1,00	0,50
4	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 30,00 grad.
 Largo del primer tramo : 20,00 m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Peso específico del suelo : 15,80 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

GawacWin 2003 Pagina 2

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL

Proyecto: Muro Nº 1

Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos

Fecha: 03/01/2012

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,30 m
 Largo horiz. en la fundación : 22,00 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 15,80 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : kN/m²
 Nivel del agua : m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
--------	------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : kN/m²
 Segundo tramo : kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén

Carga 1 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro

Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coefficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :



GawacWin 2003

Página 3

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL

Proyecto: Muro Nº 1

Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos

Fecha: 03/01/2012

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo	:	95,60 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,30 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,21 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	18,00 grad.
Empuje Pasivo	:	2,13 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,02 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,10 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	171,63 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,93 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,20 m
Fuerza de corte en la base	:	54,29 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	101,69 kN/m
Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento	:	1,55

Vuelco

Momento Activo	:	110,41 kN/m x m
Momento Resistente	:	270,77 kN/m x m
Coef. de Seg. Contra el Vuelco	:	2,45

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	0,05 m
Tensión normal a la izquierda	:	104,49 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	68,02 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	78,28 kN/m ²

GawacWin 2003

Página 4

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL

Proyecto: Muro Nº 1

Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos

Fecha: 03/01/2012

Estabilidad Global

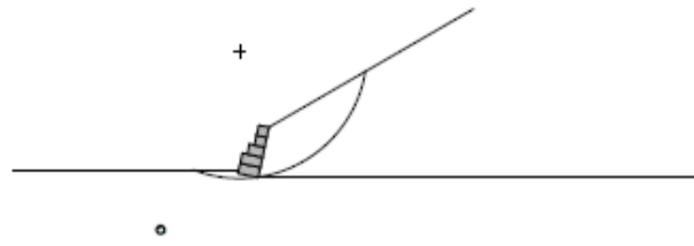
Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,17 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	11,93 m
Radio del arco	:	12,49 m
Número de superficies analizadas	:	33
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,23

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,91	122,59	35,12	136,76	17,56	59,90	54,95	
2	2,93	76,30	19,37	64,26	12,92	53,07	45,29	552,79
3	1,96	41,61	7,62	22,30	7,62	47,02	38,81	
4	0,98	18,78	0,30	10,98	0,30	32,09	16,08	



GawacWin 2003 Resumen
Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 1
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	15,80	0,00	30,00	F _s	15,80	0,00	30,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,55	Tensión en la base (izq.)	104,49kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	2,45	Tensión en la base (der.)	68,02kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,23	Máx. tensión aceptable	78,28kN/m ²

El muro nº 2 se encuentra situado en paralelo a la línea de máxima pendiente del terreno, por lo consiguiente la altura de terreno a contener varia a lo largo de su longitud.

El primer tramo tiene una longitud de 4,30m y una altura de 2m.

El segundo tramo tiene una longitud de 6,5 m y una altura de 3 m

El tercer tramo tiene una longitud de 7,2 m y una altura de 4m.

Los tres muros se han estudiado por separado, pero en obra se colocaran ataduras entre los tres para que trabajen como uno solo, mejorando su estabilidad.

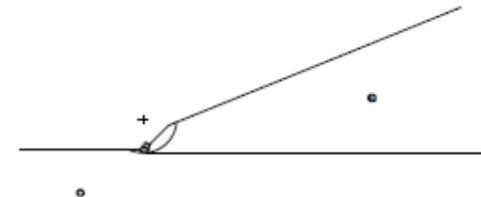
Los resultados obtenidos tras el cálculo del muro de sostenimiento mediante gaviones son los que se exponen a continuación:

GawacWin 2003 Pagina 1
Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 2
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro	: 15,00 grad.	Camada	Largo	Altura	Distancia
Peso esp. de las piedras	: 24,20 kN/m ³		m	m	m
Porosidad de los gaviones	: 30,00 %	1	1,50	1,00	-
Geotextil en el terraplén	: No	2	1,00	1,00	0,50
Reducción en la fricción	: %				
Geotextil en la base	: No				
Reducción en la fricción	: %				
Malla y diám. del alamb.:	8x10, ø 2.7 mm CD				



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo	: 45,00 grad.
Largo del primer tramo	: 4,00 m
Inclinación del segundo tramo	: 22,00 grad.
Peso específico del suelo	: 15,80 kN/m ³
Ángulo de fricción del suelo	: 30,00 grad.
Cohesión del suelo	: 0,00 kN/m ²



GawacWin 2003 Pagina 2

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 2
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,30 m
Largo horiz. en la fundación : 4,00 m
Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
Peso específico del suelo : 15,80 kN/m³
Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
Presión aceptable en la fundación : kN/m²
Nivel del agua : m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
Inclinación del primer tramo : grad.
Largo del primer tramo : m
Inclinación del segundo tramo : grad.
Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
Primer tramo : kN/m²
Segundo tramo : kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
Carga 1 : kN/m Dist. al tope del muro : m
Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coefficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

GawacWin 2003 Pagina 3

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 2
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo : 35,67 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X : 1,67 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y : 0,43 m
Dirección del empuje con ref. al eje X : 15,00 grad.

Empuje Pasivo : 2,13 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X : 0,03 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y : 0,10 m
Dirección del empuje con ref. al eje X : 0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en la base : 58,19 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X : 0,77 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y : -0,21 m
Fuerza de corte en la base : 17,87 kN/m
Fuerza resistente en la base : 36,29 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : 1,53

Vuelco

Momento Activo : 14,81 kN/m x m
Momento Resistente : 60,25 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : 4,07

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad : -0,04 m
Tensión normal a la izquierda : 36,96 kN/m²
Tensión normal a la derecha : 42,10 kN/m²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación : 62,07 kN/m²



GawacWin 2003 Pagina 4

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 2
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012

Estabilidad Global

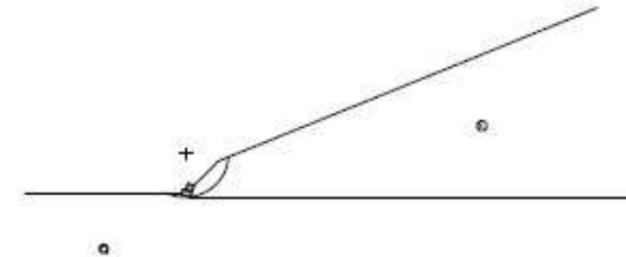
Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,63 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	6,74 m
Radio del arco	:	7,17 m
Número de superficies analizadas	:	40
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,23

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	0,97	25,73	11,83	12,22	11,83	36,63	27,08	

GawacWin 2003 Resumen

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL
Proyecto: Muro Nº 2
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Fecha: 03/01/2012



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	y kN/m ²	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	y kN/m ²	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	15,80	0,00	30,00	F _s	15,80	0,00	30,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,53	Tensión en la base (izq.)	38,96kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	4,07	Tensión en la base (der.)	42,10kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,23	Máx. tensión aceptable	62,07kN/m ²



GawacWin 2003

Página 1

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION BRASIL

Proyecto: Muro nº 3

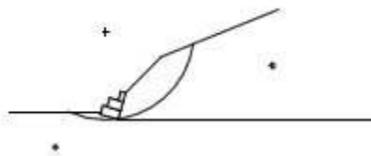
Archivo: Centro Juvenil Los Cerritos Muro 3

Fecha: 03/01/2012

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro	: 15,00 grad.	Camada	Largo	Altura	Distancia
Peso esp. de las piedras	: 24,20 kN/m ³		m	m	m
Porosidad de los gaviones	: 30,00 %	1	2,00	1,00	-
Geotextil en el terraplén	: No	2	1,50	1,00	0,50
Reducción en la fricción	: %	3	0,50	1,00	1,50
Geotextil en la base	: No				
Reducción en la fricción	: %				
Malla y diám. del alamb.	: 8x10, ø 2.7 mm CD				



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo	: 45,00 grad.
Largo del primer tramo	: 4,00 m
Inclinación del segundo tramo	: 22,00 grad.
Peso específico del suelo	: 15,80 kN/m ³
Ángulo de fricción del suelo	: 30,00 grad.
Cohesión del suelo	: 0,00 kN/m ²



ANEJO Nº 6

CÁLCULO RED DE ABASTECIMIENTO



ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES
3. DESCRIPCIÓN RED DE ABASTECIMIENTO
 - 3.1 DÉPOSITOS DE ABASTECIMIENTO
 - 3.2 POZO DE CONSTRUCCIÓN MANUAL
 - 3.3 VÁLVULAS DE CORTE
 - 3.4 CÁLCULO DE TUBERÍA
 - 3.5 CÁLCULO DE LAS BOMBAS
 - 3.6 CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE
4. GENERALIDADES DE FONTANERÍA
 - 4.1 OBJETO
 - 4.2 MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 4.3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN
 - 4.4 BASES DEL CÁLCULO
 - 4.5 PUESTA EN OBRA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
5. ESTUDIO CALIDAD DEL AGUA



1. OBJETIVO

El objetivo general de la red de abastecimiento, es dar acceso al agua al centro juvenil; la manera de acceder al agua en esa zona puede ser de 2 maneras, una con acceso directo al lago, y otra mediante un pozo; tras la realización de una serie de análisis nos decidimos a la realización de un pozo manual, por los motivos explicados en el último punto del presente anejo sobre calidad del agua. Realizaremos un pozo que surtirá agua a los diferentes bloques, aportando caudal con una bomba mediante la conducción y distintos tanques intermedios, dicho agua no será para consumo humano, sino para uso sanitario; según revelan dichos análisis estudiados más adelante

2. ESTIMACIÓN DE NECESIDADES

Los consumos de agua son no aptos para el consumo humano, sino únicamente para el uso sanitario de la futura red de distribución provendrán de:

- Garita y oficinas
- Bloque 1 y 2 (Biblioteca, talleres)
- Bloque 3 (Cine, recreación, baños)

Garita: Se encuentra en la parte inferior del complejo, en él se alberga una pequeña vivienda en la que consideraremos que vivirán como máximo 6 personas con una dotación de 100 l/día Además en este edificio también se encuentran las oficinas que regirán al centro juvenil, en el que se estima que como máximo habrá 6 empleados con un consumo de 70l/día

Bloque 1 y 2: Se encuentra en la zona intermedia del complejo, alojándose la localización de los baños en el bloque 2, por tanto en este bloque albergara las necesidades del bloque uno, es decir de 2 talleres; en el bloque 2 también se encontrara un 3 taller y una biblioteca, se prevé que haya un máximo de 100 alumnos al día con un consumo de 20 l/día

Bloque 3: Es el bloque más alto, el cual se aloja en la zona más alejada del pozo, en él se encuentra el cine con capacidad para 100 asientos con un consumo de 3 l/asiento y una zona de recreación que podría albergar a 80 personas al día, con un consumo de 15 l/día litros/uso, y el de los aseos es de entre 15 y 23 litros/uso, por lo que nosotros tomaremos una media de 20 litros/uso. Estimaremos unos 50 usos al día.

En resumen, los consumos de agua diarios son los siguientes:

CONCEPTO	DOTACIÓN	CANTIDAD	TOTAL (l/día)	TOTAL (l/seg)
Garita	100 l/persona-día	6 personas	600 litros/día	0.0069 l/seg
Oficinas	70 l/oficinista-día	6 oficinistas	420 litros/día	0.0049 l/seg
Bloque 1 y 2	20 l/alumno-día	100 alumnos	2000 litros/día	0.0231l/seg
	3 l/asiento-día	100 asientos	300 litros/día	0.0035 l/seg
Bloque 3	15 l/usuario-día	80 usuarios	1200 litros día	0.0139 l/seg
Total			4520 litros/día	0.0523 l/seg

Figura 1. Tabla consumos diarios

Todas las dotaciones han sido calculadas a través de EMPAGUA (empresa de aguas de Guatemala) La cual recomienda esas dotaciones, ante la inexistencia de normativa más concreta

El consumo medio previsible es de 4520 litros/día pero la recomendación de EMPAGUA es que a este valor debemos de multiplicarle el factor punta (1,5) por motivos de seguridad ante una posible avería, para poder garantizar el suministro de agua; por tanto consideramos que el máximo valor, es decir el caudal punta es de 6780 litros/día

Debido a que no es un abastecimiento de importancia, los bombeos los realizaran manualmente según las necesidades de cada momento, pero se reserva una cierta amplitud de volumen almacenar para que no exista defecto nunca al cabo de un día

3. DESCRIPCION RED DE ABASTECIMIENTO

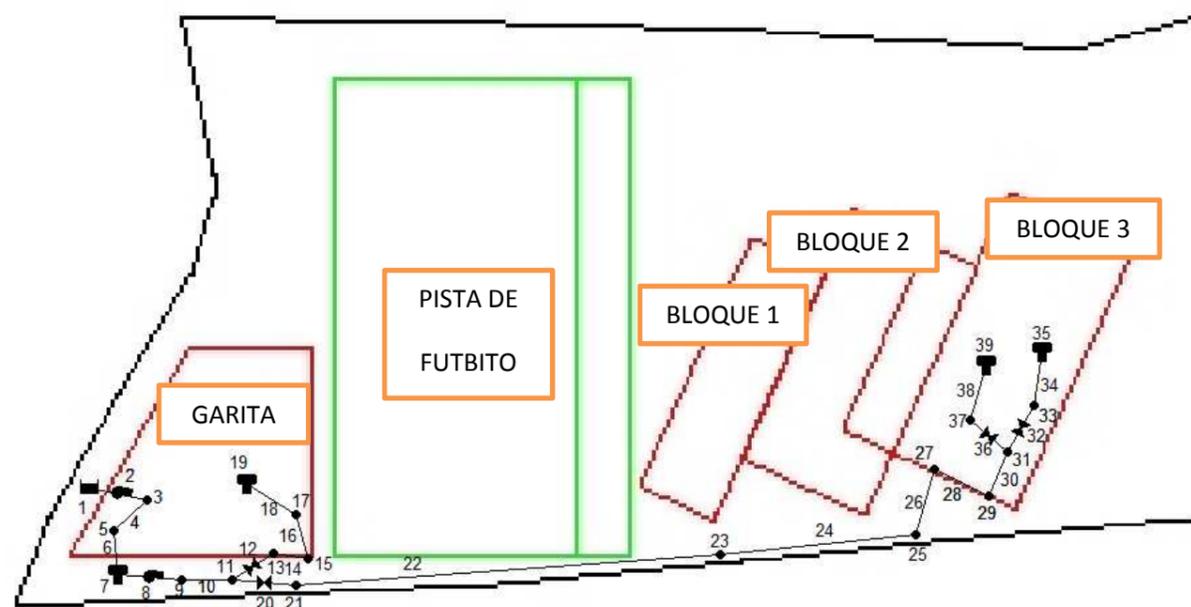


Figura 2: Red de abastecimiento

La red de distribución está constituida por todo el sistema de tuberías, desde el tanque de distribución hasta aquellas líneas de las cuales parten las conexiones domiciliarias. El propósito fundamental de la red de distribución es el de proporcionar las cantidades adecuadas de agua a todos los usuarios, para satisfacer todas las necesidades en cualquier momento y a una presión razonable. Para la ejecución de la red de distribución se consideran las siguientes obras:

- Caja de válvulas de paso
- Conexiones domiciliarias mediante depósitos elevados prefabricados
- Instalación de tubería Acero galvanizado.

Para una línea de distribución se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Carga disponible o diferencia de altura entre el tanque de distribución y la última casa de la red de distribución.
- Capacidad para transportar el caudal máximo.
- Tipo de tubería capaz de soportar las presiones hidrostáticas.
- Considerar los diámetros económicos para la economía del proyecto.

3.1. DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO (19) (35) (39)

La elección del tipo de depósito ha sido realizada, después de analizar la forma de acceso al agua de la zona, hemos decidido la instalación de tanques prefabricados, ya que para el uso de caudales tan pequeños, sin necesidad de abastecer a un público muy amplio y ya que son mucho más económicos por la simplicidad de instalación y mantenimiento de los mismos

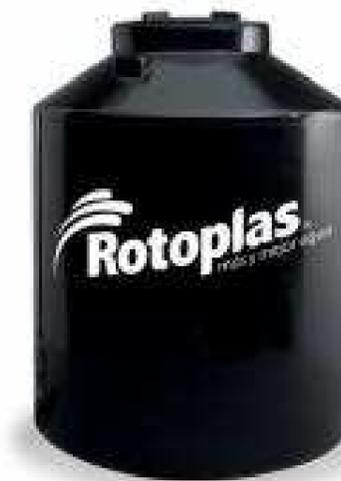


Figura 3: Deposito prefabricado para abastecimiento



La distribución de esta agua almacenada se realizara en 3 tanques, en los cuales de dividirá el caudal de los diferentes componentes, todos estos tanques tienen un volumen de $2,5 \text{ m}^3$ (1,55m de diámetro y 1,6m de altura) y estarán repartidos de la siguiente manera

- Tanque (19): Albergara el agua de la garita y de las oficinas ($1.02 \text{ m}^3/\text{dia}$)
- Tanque (39): Reunirá el agua del bloque 1 y 2 ($2 \text{ m}^3/\text{dia}$)
- Tanque (35): Almacenara el agua del bloque 3 ($1.5 \text{ m}^3/\text{dia}$)

Además de estos depositos de plastico situados encima de la garita y del bloque 3, construiremos una cisterna de enfriamiento, para que el agua no acceda directamente a los depositos ni a las tuberias, pudiendo provocar numerosos daños sobre la misma, sus dimensiones seran de $1,9 \times 2,2 \times 2,25 \text{ m}$ es decir la capacidad de dicho deposito sera de $8,55 \text{ m}^2$ con lo que tendriamos agua de sobra en caso de que pudiese provocar alguna avería.

Los detalles estructurales de dicho deposito quedan definidos en el anejo estructural

3.2. POZO CONSTRUCCIÓN MANUAL (1)

Para la captación del agua, debido a la inexistencia de una red de abastecimiento cercana al lugar de trabajo, hemos decidido la construcción de un pozo, y dentro de las posibilidades de construcción entre un pozo mecánico o uno manual, nos hemos decidido por este último ya que son mucho más sencillos, económicos, para las características tanto de nuestro terreno, como de nuestro diseño.

Según los datos del sondeo realizado, el nivel freático del lugar escogido para la realización del pozo se encuentra a 3m por tanto, para garantizar el acceso seguro y continuo de agua; nuestro pozo tendrá una profundidad de 6m, estará recubierto por anillos de hormigón prefabricado de 1 m de diámetro, y se encontrara tapado; el trabajo lo realizaran gente especializada en el diseño de los mismos en la zona, sancionados por la práctica

3.3. VÁLVULAS DE CORTE

Son aquellas que se instalan a continuación de las Te para cortar el paso del agua de bombeo, y facilitar el llenado de los diferentes depósitos en función de las necesidades también las usaremos para realizar cortes en puntos singulares de las tuberías para realizar obras de mantenimiento o reparación.

Estas válvulas actúan como llaves para facilitar el corte de acceso de agua en los diferentes ramales de conducciones de abastecimiento de agua a los depósitos.

3.4. CALCULO DE TUBERIAS

De conformidad con las normas de INFOM-UNEPAR, se adoptarán las siguientes velocidades de diseño:

- Para conducciones:
 - Mínima = 0.40 m/seg.
 - Máxima = 3.00 m/seg.
- Para distribución:
 - Máxima = 2.00 m/seg.
 - Mínima = $0,6 \text{ m/seg}$

Esto se debe a que la velocidad del flujo debe ser suficiente para que los materiales sólidos sean arrastrados por el agua, pero no tan alta como para dañar las tuberías por el trabajo que pueda producir la fricción en los revestimientos de las mismas.

Todo nuestro cálculo lo realizaremos para el periodo de bombeo, el caudal de dimensionamiento también se verá afectado, ya que al suponer un periodo de bombeo de 1h nuestros caudales aumentaran



Por tanto considerando que la velocidad mínima para el diseño es de 0,6 m/seg y con los caudales que posee cada tramo deducimos:

$$Q = v \cdot S$$

$$\phi = \sqrt{(4 \cdot Q) / (\pi \cdot 0.6)}$$

Dónde:

Q= caudal en m³/s

V= velocidad en m/s

φ= diámetro en m

Por tanto

- a) Q= 0.001884 m³/s φ = 63.23mm
- b) Q= 0.000324 m³/s φ = 26.22mm
- c) Q= 0.001642 m³/s φ = 59.03mm
- d) Q= 0.001135 m³/s φ = 49.08mm
- e) Q= 0.000501 m³/s φ = 32.61mm

Todos estos diámetros son los calculados teóricos para la velocidad mínima, ahora deberemos ajustarlo a los cálculos de las tuberías necesarias en la medida de pulgadas.

Debido a las altas temperaturas a las que se encuentra el agua ya que de donde cogemos el agua es una lengua del volcán pacaya aun activo consideramos que la mejor elección de tubería es Hierro Galvanizado ASTM A-53CEDULA 40

Hierro Galvanizado.

Tamaño Nominal	Diámetro Externo	BS-1387, LIVIANO CEDULA 20			BS-1387, MEDIANO CEDULA 30			ASTM A-53 CEDULA 40					
		Espesor Pared	Presión P.S.I.	Peso Kilos	Diámetro Interno	Espesor Pared	Presión P.S.I.	Peso Kilos	Diámetro Interno	Espesor Pared	Presión P.S.I.	Peso Kilos	Diámetro Interno
1/8"	10.30									1.73	700.00	2.16	6.84
1/4"	13.50									2.24	700.00	3.72	9.22
3/8"	17.50									2.31	700.00	5.10	12.48
1/2"	21.40	2.03	700.00	5.71	17.34					2.77	700.00	7.56	15.76
3/4"	27.00	2.34	700.00	8.40	22.32					2.87	700.00	10.08	20.96
1"	34.01	2.64	700.00	12.06	28.72					3.38	700.00	15.00	26.28
1 1/4"	42.09	2.64	700.00	15.42	36.81					3.56	1000.00	20.28	35.08
1 1/2"	48.40	2.95	700.00	19.56	42.50					3.68	1000.00	24.30	40.94
2"	60.30	2.95	700.00	24.66	54.40					3.91	1000.00	32.58	52.48
2 1/2"	76.20	3.25	700.00	34.80	69.70	3.66	700.00	39.12	68.88	5.16	1000.00	51.72	62.88
3"	88.90	3.25	700.00	40.50	85.65	4.06	700.00	50.82	84.84	5.49	2220.00	67.68	83.41
4"	114.30	3.66	700.00	56.70	110.64	4.47	700.00	72.60	108.91	6.02	1900.00	97.26	108.28
5"	141.30					4.88	700.00	97.20	130.04	6.55	1670.00	130.56	128.20
6"	166.00					4.88	700.00	115.20	155.44	7.11	1520.00	169.38	154.08

Figura 4: Tabla de diámetros de acero galvanizado

Por tanto el diámetro de las tuberías dependiendo del caudal es:

- a) Q= 0.001884 m³/s φ = 2 1/2"
- b) Q= 0.000324 m³/s φ = 3/4"
- c) Q= 0.001642 m³/s φ = 2"
- d) Q= 0.001135 m³/s φ = 1 1/2"
- e) Q= 0.000501 m³/s φ = 1"

3.4.1 Cálculo de pérdidas lineales:

Una vez definidos los caudales y diámetros que circularán por cada tramo, procederemos a realizar el cálculo y dimensionamiento de las conducciones. Este será manual, utilizando para hallar las pérdidas de carga lineales la fórmula de Darcy-Weisbach en función del caudal:

$$I = 0.0826 \cdot f \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$



El coeficiente f se obtendrá del ábaco de Moody, para ello se usará el coeficiente de rugosidad relativa ε y el nº de Reynolds. Las ecuaciones son las siguientes:

$$\varepsilon = \frac{K}{D} \quad \rightarrow \quad \text{Siendo } K \text{ el coeficiente de rugosidad absoluta de las tuberías a}$$

utilizar, en este caso, con tuberías de fundición, adoptaremos una $K = 0,00015 \text{ m}$. (Hierro galvanizado)

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D \cdot v} \quad \rightarrow \quad \text{Siendo } \nu = 0,75 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ la viscosidad del agua, que}$$

tomaremos con valor fijo ya que consideramos que la temperatura del agua es de unos 35°

Por tanto el cálculo de las pérdidas lineales viene definido por la siguiente expresión:

$$\Delta H_{\text{lineales}} = I \cdot L_{\text{Tramo}}$$

Con lo que podemos obtener una tabla con todas las pérdidas de carga lineales como la que tenemos en la página siguiente en cada tr

3.4.2 Cálculo de pérdidas localizadas:

Para el Cálculo de las pérdidas localizadas nos guiaremos a través de la siguiente formula:

$$\Delta H_{\text{localizadas}} = \varphi \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

Elemento	φ	Velocidad	Pérdidas
Codo 5	0,45	0,6106	0,0085512
Codo 15	0,9	0,939	0,04044592
Codo 17	0,9	0,939	0,04044592
Codo 25	0,45	0,7591	0,01321635
Codo 27	0,9	0,7591	0,0264327
Codo 29	0,9	0,7591	0,0264327
Te 11	1,8	0,6106	0,0342048
Te 31	1,8	0,7591	0,0528654
Válvula 12	2,5	0,939	0,11234977
Válvula 20	2,5	0,7591	0,07342416
Válvula 32	2,5	0,9236	0,10869482
Válvula 36	2,5	0,8815	0,0990115

Figura 5: Tabla de pérdidas localizadas.



CÁLCULO DE PÉRDIDAS LINEALES:

Tubería	C.inicial	C.final	Longitud	Diametro	R.Absoluta	Caudal	Velocidad	R.Relativa	Nº de Reynols	F	I	Perdidas
4	1189,5	1189,5	1,82	0,06268	0,00015	0,001884	0,61056517	0,00239311	51026,96645	0,027309	0,00827566	0,0150617
6	1189,5	1189,5	1,74	0,06268	0,00015	0,001884	0,61056517	0,00239311	51026,96645	0,027309	0,00827566	0,01439965
10	1189,5	1189,5	10	0,06268	0,00015	0,001884	0,61056517	0,00239311	51026,96645	0,027309	0,00827566	0,08275661
14	1189,5	1189,5	1,34	0,02096	0,00015	0,000324	0,9390129	0,00715649	26242,2804	0,036572	0,07839031	0,10504302
16	1189,5	1192,5	3	0,02096	0,00015	0,000324	0,9390129	0,00715649	26242,2804	0,036572	0,07839031	0,23517093
18	1192,5	1192,5	2	0,02096	0,00015	0,000324	0,9390129	0,00715649	26242,2804	0,036572	0,07839031	0,15678062
22	1189,5	1192,5	18,93	0,05248	0,00015	0,001642	0,75909233	0,00285823	53116,22062	0,028189	0,01577019	0,29852967
24	1192,5	1201	32,15	0,05248	0,00015	0,001642	0,75909233	0,00285823	53116,22062	0,028189	0,01577019	0,50701157
26	1201	1201	4,8	0,05248	0,00015	0,001642	0,75909233	0,00285823	53116,22062	0,028189	0,01577019	0,07569691
28	1201	1206	5	0,05248	0,00015	0,001642	0,75909233	0,00285823	53116,22062	0,028189	0,01577019	0,07885094
30	1206	1206	1,75	0,05248	0,00015	0,001642	0,75909233	0,00285823	53116,22062	0,028189	0,01577019	0,02759783
34	1206	1206	2	0,02628	0,00015	0,000501	0,92362591	0,00570776	32363,85186	0,034089	0,05638232	0,11276464
38	1206	1206	2	0,04049	0,00015	0,001135	0,88147381	0,00370462	47587,83252	0,030034	0,02936609	0,05873217

Figura 6: Tabla de perdidas lineales



3.5. CALCULO DE LAS BOMBAS

Para nuestro diseño de abastecimiento emplearemos 2 bombas y para ambas consideraremos un periodo de bombeo de 1 hora/día

a) Bomba succión (2):

- Se trata de una bomba de succión, la cual se empleara para succionar el agua del pozo y se trasladará al depósito de enfriamiento (5); la diferencia de cota entre el nivel freático consideraremos de 7m; mientras que la distancia a recorrer será de 5m por tanto:

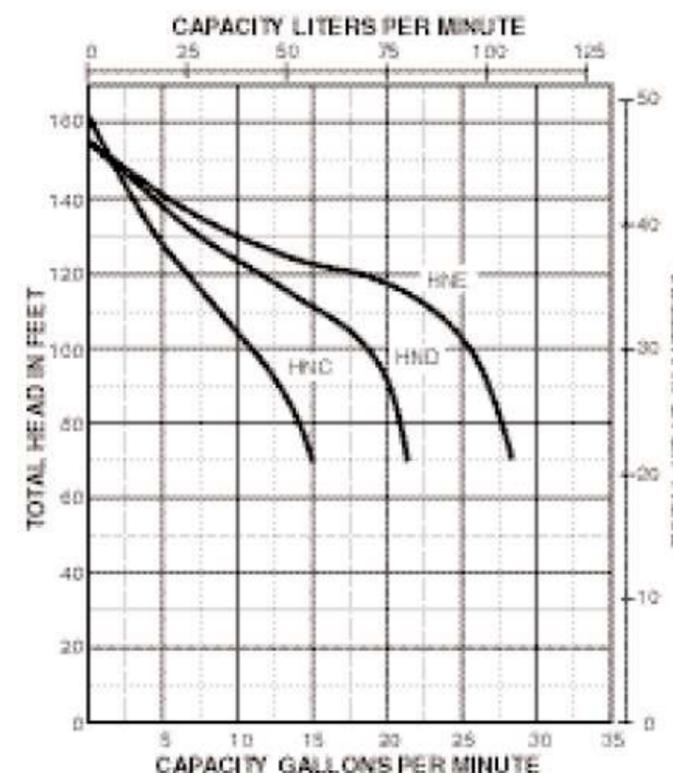
$$H_{\text{deposito}} = H_{\text{pozo}} + \Delta H_{\text{bomba}} - \Delta H_{\text{d-p}}$$

$$\Delta H_{\text{bomba}} = 7 + \Delta H_{\text{lineales}} + \Delta H_{\text{localizadas}} = 7.038m$$

Para ello hemos escogido una bomba de succión atendiendo a el caudal del $0.001884m^3/s$ y con una altura manométrica de 7.038m y considerando un rendimiento del 50% obtenemos una potencia de:

$$W = \frac{\Delta H_{\text{bomba}} \cdot \gamma \cdot Q}{\mu} = 0,353CV = 0,348HP$$

La elección de la bomba se trata de una HNC-X BOMBA JET STA-RITE 1/2 HP 1 FASE



PUMP PERFORMANCE (Capacity in Gallons Per Minute)								
Catalog Number	HP	Disch. Pressure PSI	Dynamic Suction Lift					Shut Off Pressure PSI
			5'	10'	15'	20'	25'	
HNC	1/2	30	15.0	13.0	11.6	8.7	6.9	70
		40	12.5	11.4	10.1	8.2	6.8	
		50	8.0	6.8	6.1	4.8	3.5	

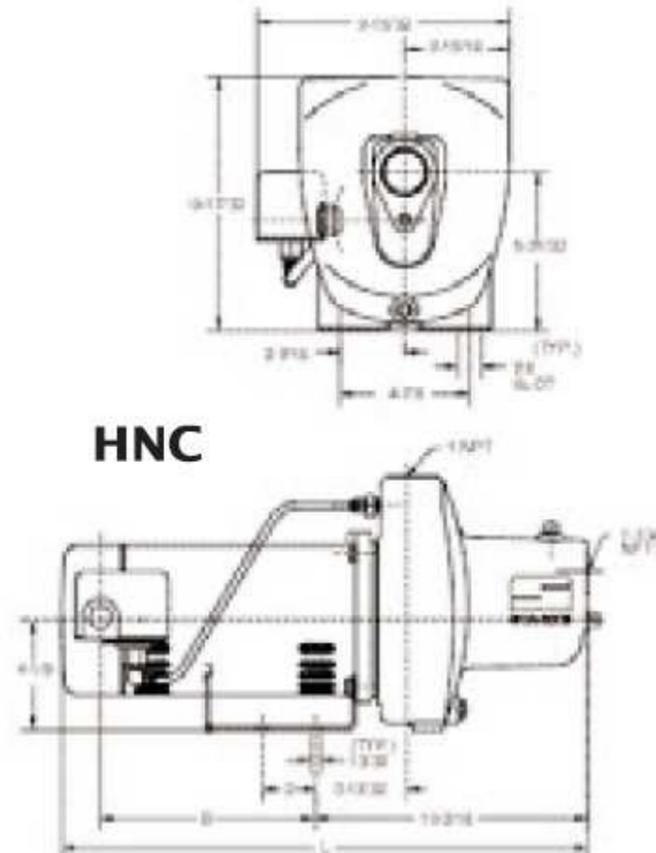


Figura 7: curva característica y dimensiones de la bomba

b) Bomba de elevación (6):

- Se trata de una bomba de elevación, que llevara el agua desde el depósito de enfriamiento, hasta los depósitos superiores colocados en lo alto del último bloque. El caudal a bombear será el total es decir los $0.001884 \text{ m}^3/\text{s}$ y la altura a salvar será de $(1206-1187)= 19\text{m}$ (1187 cota de solera del depósito) y la distancia será la suma de las pérdidas de carga de las tuberías que atraviesa antes calculadas
Por tanto:

$$H_5 = H_{35} + \Delta H_{\text{bomba}} - \Delta H_{35-5}$$

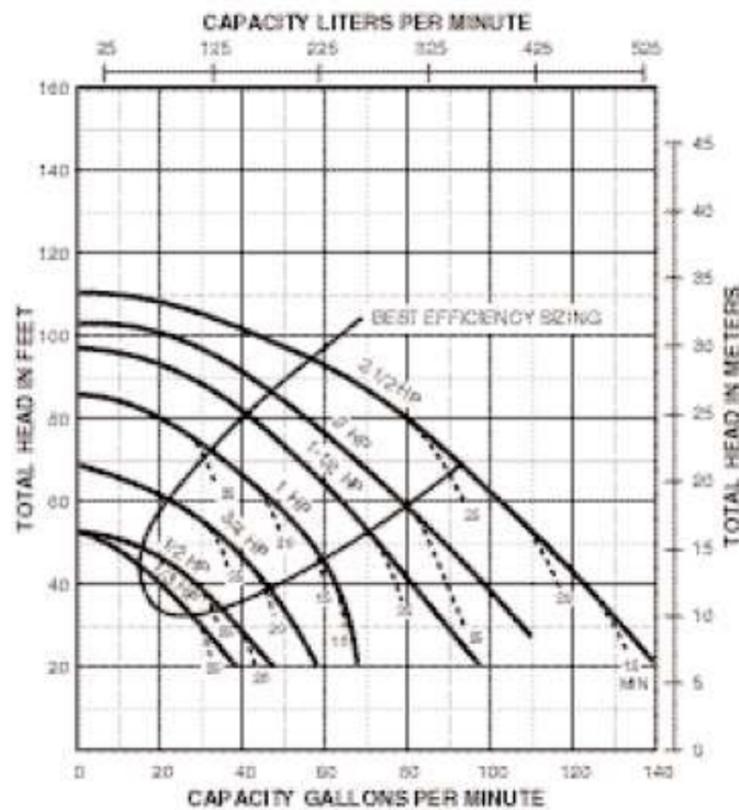
$$\Delta H_{\text{bomba}} = 19 + \Delta H_{\text{lineales}} + \Delta H_{\text{localizadas}} = 20.349\text{m}$$

Para ello hemos escogido una bomba de elevación atendiendo al caudal de $0,001642 \text{ m}^3/\text{s}$ y con una altura manométrica de 20.349m y considerando un rendimiento del 70% obtenemos una potencia de:

$$W = \frac{\Delta H_{\text{bomba}} \cdot \gamma \cdot Q}{\mu} = 0.636\text{CV} = 0,627\text{HP}$$

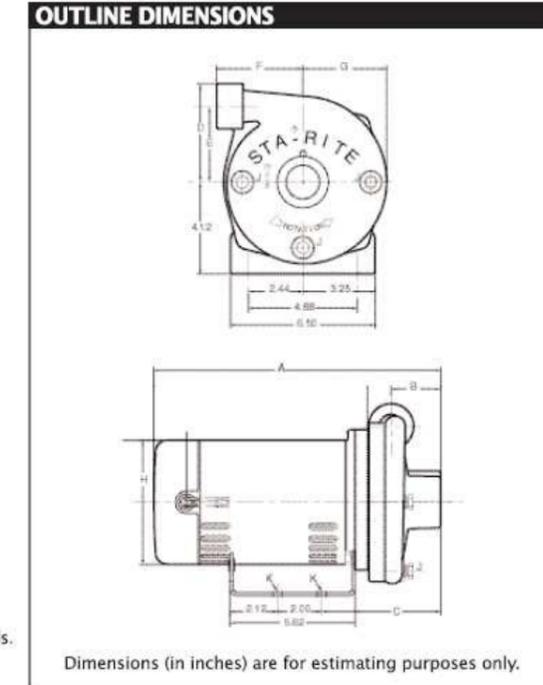


La elección de la bomba se trata de una JBHE BOMBA CENTRIFUGA STA-RITE DE 3/4 HP 1 FASE MEDIUM HEAD



PUMP PERFORMANCE (Capacity in Gallons Per Minute)							
MEDIUM HEAD							
HP	Discharge Pressure		Dynamic Suction Lift				
	PSI	Feet Head	5'	10'	15'	20'	25'
1/3	10	23.1	32	27	18	—	—
	20	46.2	—	—	—	—	—
1/2	10	23.1	40	37	32	27	17
	20	46.2	—	—	—	—	—
3/4	10	23.1	—	50	46	42	32
	20	46.2	37	29	21	—	—
1	20	46.2	54	51	44	40	33
	30	69.3	33	28	18	—	—
1-1/2	20	46.2	71	69	62	57	51
	30	69.3	52	47	34	30	20
2	20	46.2	88	84	78	70	66
	30	69.3	67	60	50	45	40
	40	92.4	25	13	—	—	—
2-1/2	20	46.2	111	106	101	95	90
	30	69.3	90	83	77	70	60
	40	92.4	46	38	20	—	—

Tested and rated in accordance with Water Systems Council Standards.
NOTE: Pumps installed with a PRO-Source™ tank require a 100 PSI relief valve. Pumps with a conventional tank require a 75 PSI relief valve. Relief valve must be capable of relieving entire flow of pump at relief pressure.



Dimensions (in inches) are for estimating purposes only.

DIMENSIONS (in Inches)													
HIGH HEAD													
HP	NPT Suct.	NPT Disch.	ECII (1 Phase)	A (3 Phase)	B	C	D	E	F	G	H	NPT J	K
1/3	1-1/4	1	13	13-3/8	2-1/16	5-9/16	4-1/2	3-7/16	3-7/8	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1/2	1-1/4	1	11-21/32	13-3/8	2-1/16	5-9/16	4-1/2	3-7/16	3-7/8	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
3/4	1-1/4	1	11-25/32	13-3/8	2-1/16	5-9/16	4-1/2	3-7/16	3-7/8	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1	1-1/4	1	12-25/32	13-7/8	2-1/16	5-9/16	4-1/2	3-7/16	3-7/8	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1-1/2	1-1/4	1	13-39/64	14-3/8	2-1/16	5-9/16	4-1/2	3-7/16	3-7/8	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
2	1-1/2	1-1/4	16-3/4	16-15/16	2-13/16	6-5/16	4-27/32	3-13/32	4-5/8	4	6-7/16	1/4	3/8 Dia.
2-1/2	2	1-1/2	17-3/4	17-1/4	2-13/16	6-5/16	4-27/32	3-13/32	4-5/8	4	6-7/16	1/4	3/8 Dia.
MEDIUM HEAD													
1/3	1-1/4	1	12-9/16	12-15/16	1-7/16	5-1/8	4-7/16	3-1/4	2-1/4	3-1/4	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1/2	1-1/4	1	11-7/32	12-15/16	1-7/16	5-1/8	4-7/16	3-1/4	2-1/4	3-1/4	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
3/4	1-1/4	1	11-31/32	12-15/16	1-7/16	5-1/8	4-7/16	3-1/4	2-1/4	3-1/4	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1	1-1/2	1-1/4	12-11/32	13-7/16	1-7/16	5-1/8	4-7/16	3-1/4	2-1/4	3-1/4	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
1-1/2	1-1/2	1-1/4	13-25/32	14-9/16	2	5-3/4	4-13/16	3-1/2	4-1/4	3-15/16	5-5/8	1/4	3/8 Dia.
2	1-1/2	1-1/4	16-3/16	16-3/8	2	5-3/4	4-13/16	3-1/2	4-1/4	3-15/16	6-7/16	1/4	3/8 Dia.
2-1/2	2	1-1/2	17-3/16	16-11/16	2	5-3/4	4-13/16	3-1/2	4-1/4	3-15/16	6-7/16	1/4	3/8 Dia.

Fig 4 (curva característica y dimensiones de la bomba)



3.6. CALCULO DEL GOLPE DE ARIETE

Calcularemos primero para el primer tramo, el que va desde la impulsión hasta el depósito de enfriamiento

La velocidad de la onda se calcula mediante la fórmula de Allievi:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \cdot \frac{D}{e}}}$$

Siendo:

a = Velocidad de la onda. Se la conoce como celeridad. (m/s) K = Coeficiente característico del material.

D = diámetro medio de la tubería.

e = espesor de la pared de la tubería en la misma unidad que el diámetro.

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 0,5 \cdot \frac{62,88}{5,16}}} = 1342,343 \text{ m/s}$$

El tiempo necesario, para que una onda se desplace desde el origen de la perturbación hasta el extremo libre y regrese se denomina periodo crítico de la tubería (T_c), lo tomaremos para la longitud mayor, y será:

$$T_c = \frac{2 \cdot L}{a} = \frac{2 \cdot 3,56}{1342,343} = 0,005304 \text{ s}$$

El tiempo que tarda en cerrarse se determina de la siguiente manera

$$T = C + \frac{K \cdot L \cdot v}{g \cdot H_m}$$

Siendo:

C = Coeficiente de ajuste empírico: $H_m/L=1,99$ por tanto $C=0$

K = Coeficiente de ajuste empírico: $L<500$ por tanto $K=2$

v = velocidad del régimen del agua (m/s)

L = longitud en m.

g = aceleración de la gravedad

H_m = Altura manométrica en m

$$T = 0 + \frac{2 \cdot 3,56 \cdot 0,611}{9,81 \cdot 7,038} = 0,063 \text{ m/s}$$

Por tanto como $T > T_c$ se trata de un cierre lento

$$\Delta H_{max} = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T} = \frac{2 \cdot 3,56 \cdot 0,611}{9,81 \cdot 0,063} = 7,038 \text{ m. c. } a = 0,6811 \text{ atm}$$

Como sabemos que nuestras tuberías aguantan 1000 PSI = 68,046 atm

Podemos garantizar que nuestra tubería aguantara perfectamente el golpe de ariete en cualquier caso extremo



Ahora lo calcularemos para el tramo que va desde la cisterna de enfriamiento, hasta los depósitos superiores:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \cdot \frac{D}{e}}} = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 0,5 \cdot \frac{52,48}{3,91}}} = 1334,782 \text{ m/s}$$

$$T_c = \frac{2 \cdot L}{a} = \frac{2 \cdot 74,63}{1334,782} = 0,1118 \text{ s}$$

$$T = 0,6 + \frac{2 \cdot 74,63 \cdot 0,7591}{9,81 \cdot 20,349} = 0,568 \text{ m/s}$$

Por tanto como $T > T_c$ se trata de un cierre lento

$$\Delta H_{max} = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T} = \frac{2 \cdot 74,63 \cdot 0,7591}{9,81 \cdot 0,568} = 20,334 \text{ m. c. a} = 1,968 \text{ atm}$$

Como sabemos que nuestras tuberías aguantan 1000 PSI = 68,046 atm

Podemos garantizar que nuestra tubería aguantara perfectamente el golpe de ariete en cualquier caso extremo

4. GENERALIDADES FONTANERIA

La instalación de fontanería se diseñará para el abastecimiento de agua fría para la garita y los bloques.

Antes del llenado de la instalación se comprobará que sea estanca y que soporta la tensión de trabajo mediante pruebas adecuadas a este fin.

Los materiales y productos de construcción que se vayan a utilizar en la ejecución de la instalación no transmitirán al agua de consumo humano sustancias nocivas que contaminen o empeoren su calidad.

El material utilizado para la realización de la instalación es el hierro galvanizado.

El agua se obtendrá mediante el bombeo de un pozo privado, de dicho complejo.

4.1 OBJETO

Se trata de dar suministro y dimensionar con la suficiente exactitud el abastecimiento de agua fría a un complejo de nueva construcción, que constan, de una garita con vivienda, y tres bloques

En la planta baja se dispondrá de un local para bombas, equipo de depósito.

4.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La presente documentación tiene como fin el especificar, las condiciones de las tuberías de distribución, así como los diámetros de agua fría sanitaria para cada uno de los edificios, eligiendo para este proyecto tuberías de hierro galvanizado.



4.2.2 PARTES DE LA INSTALACIÓN

Red de abastecimiento general

y dos en el bloque 3.

Instalación general interior

Desde los depósitos dispuestos en las cubiertas comienza la red que se ha definido como la más idónea, atendiendo a la propia instalación.

En el caso de la garita dará servicio tanto a la vivienda como a los sanitarios situado en la zona de administración.

El abastecimiento a los bloques se realiza desde los depósitos que se sitúa en la parte superior del bloque 3. Uno de los depósitos abastece únicamente al bloque 3 y el segundo abastece al bloque 2 y seguidamente al bloque 1.

Esta red dispone de las siguientes características:

Derivación a los bloques

Son las tuberías horizontales que partiendo de la llave general de corte cada bloque o garita recorren la misma para dar suministro a los distintos cuartos húmedos.

Discurrirán por debajo de los forjados, sujetas a los mismos y ocultos por el techo del pasillo de las viviendas.

Llaves de corte de cuartos húmedos

Se dispondrá una llave de corte a la entrada de cada cuarto húmedo, situada sobre la puerta de entrada, si esto no fuera posible, se realizará en lugar próximo al techo del local.

Ramales de aparatos sanitarios

Son las tuberías que partiendo de la derivación conducen el agua hasta cada aparato sanitario.

Discurrirán empotradas en los paramentos de locales húmedos, los ramales de inodoros, lavabos y fregaderos, que llevarán su propia llave de corte para independizar el servicio.

El enlace con la grifería se hará con manguitos excéntricos o con tubo flexible. El centro se abastece de un pozo privado, del cual se obtiene agua a altas temperaturas. A continuación pasa a un depó

4.2.3 DISPOSICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Los materiales empleados, tuberías instaladas, accesorios y grifos de aparatos, deberán ser capaces de soportar de forma general y como mínimo, una presión de 200 m.c.a en previsión de que la instalación pueda soportar con seguridad, no sólo las presiones de servicio comunes, sino también los posibles golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos, a pesar de haber colocado válvulas antiariete en cada una de las montantes individuales.

El conjunto de las distintas partes que conforman la instalación deberán de ser resistentes a la corrosión en el tiempo, conservando todas sus propiedades físico-químicas y sin alterar ninguna de las propiedades características del agua. Por lo anterior, el material elegido para la instalación será tubo de hierro galvanizado, para la red de agua fría.

Todos los materiales, accesorios y elementos de la instalación deberán estar homologados oficialmente.

Las llaves no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

A efectos de dimensionamiento podemos emplear los siguientes tipos de válvulas:

- Válvulas de esfera: llaves de paso y acceso a locales húmedos.
- Válvulas de compuerta: llaves de toma, registro y paso general.
- Válvulas de asiento plano: delante de los aparatos sanitarios que no dispongan en sí mismos de la llave de corte manual (esfera).

El agua de la distribución pública y de otras procedencias circulará por conducciones distintas.



4.2.4 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS APARATOS

La entrada de agua deberá de realizarse por la parte superior del aparato.

Los urinarios cuyos orificios de desagüe puedan quedar inundados de agua, deben de proveerse de un depósito de descarga.

4.3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

4.3.1 PREMISAS DE CÁLCULO

De conformidad con las normas de INFOM-UNEPAR, se adoptarán las siguientes velocidades de diseño:

a) Para conducciones:

- Mínima = 0.40 m/seg.
- Máxima = 3.00 m/seg.

No se podrán utilizar diámetros inferiores a ½".

Las presiones en la conducción no deben exceder a la presión de trabajo de las tuberías; en la distribución, la presión de servicio debe estar en el rango de 5 a 60 metros columna de agua (mca), y la presión hidrostática máxima será de 80 mca; en nuestro caso no cumple, por lo que se colocaran bombas de presión a la salida de los depósitos, que aporten una presión de 10mca para cada deposito prefabricado

Estos son los caudales de consumo, en litros por segundo, tenidos en cuenta para el cálculo de la instalación.

	Q (l/s)
Fregadero	0,2
Lavabo	0,1
Inodoro	0,1
Ducha	0,2
Unitario	0,15
Vertedero	0,4

4.3.2 CALCULO DE LA INSTALACIÓN.

Dicho cálculo consistirá en realizar el dimensionado para el correcto funcionamiento de la instalación de fontanería según normativa INFOM UNEPAR. Estableciendo las condiciones mínimas exigibles para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normal. A continuación mostraremos una tabla completa, con los diámetros, caudales y pérdidas de cada uno de los tramos de los edificios donde:

- Qi: Caudal circulante según la anterior tabla en función de los aparatos requeridos (l/s)
- n: número de aparatos
- k: Coeficiente de simultaneidad

$$K = \frac{1}{\sqrt{(n - 1)}}$$

- Qp: Caudal real circulante (l/s)

$$Qp = Qi \cdot K$$

- V: Velocidad de circulación por la tubería (m/s)

$$v = \frac{Qp}{S}$$

- J: Coeficiente de pérdida de carga; depende del material de la conducción del caudal y del diámetro; se calcula obteniendo los valores de la siguiente tabla

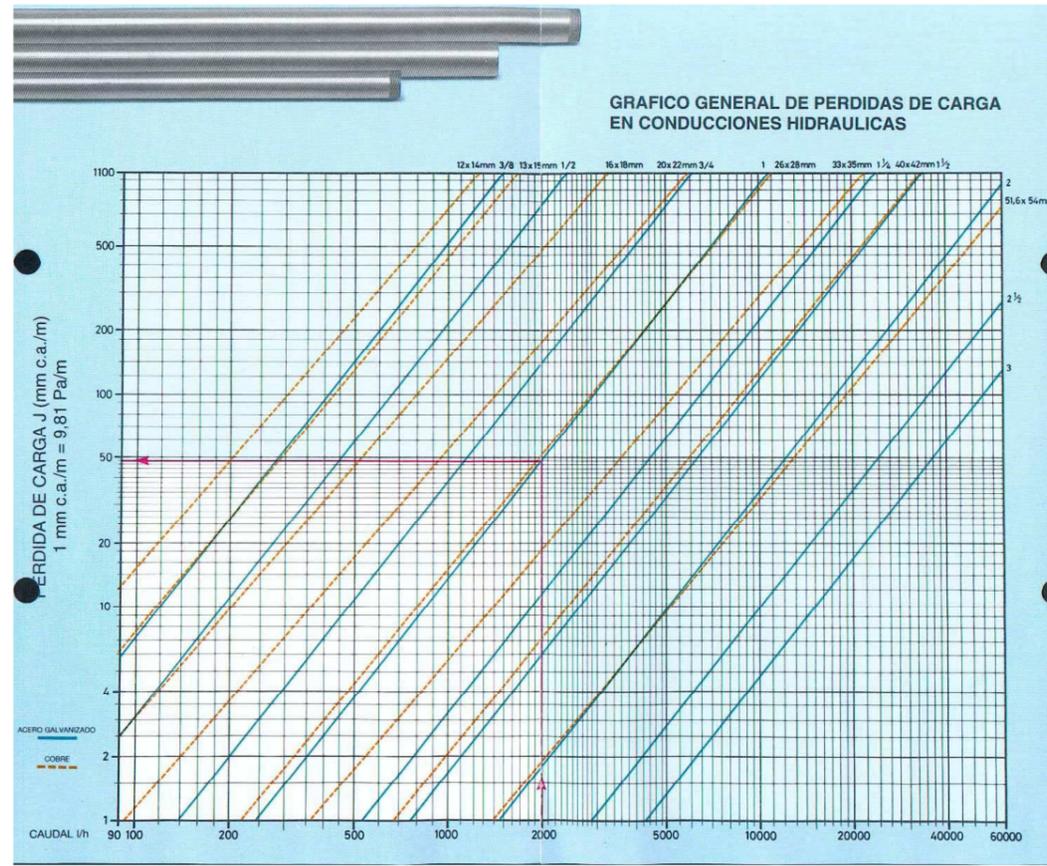


Figura 5 (gráfico general para el cálculo del coeficiente de pérdida de carga)

ACOMETIDAS

- GARITA

	Tra mo	Qi	n	K	Qp(l/s)	V(m/s)	Dext	Dint	J
GENERAL	AB	1,20	10,00	0,33	0,40	1,08	3/4"	21,7 mm	0,075
	BF	0,80	7,00	0,41	0,33	0,92	3/4"	21,7 mm	0,056
	FI	0,60	5,00	0,50	0,30	0,81	3/4"	21,7 mm	0,045
	IN	0,20	1,00	1,00	0,20	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
BAÑO 1	BC	0,40	3,00	0,71	0,28	0,70	3/4"	21,7 mm	0,040
	CD	0,30	2,00	1,00	0,30	0,81	3/4"	21,7 mm	0,045
	DE	0,20	1,00	1,00	0,20	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
ASEO	FG	0,20	2,00	1,00	0,20	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
	GH	0,10	1,00	1,00	0,10	0,50	1/2"	16,1 mm	0,027
BAÑO 2	IJ	0,40	4,00	0,58	0,23	1,18	1/2"	16,1 mm	0,127
	JK	0,30	3,00	0,71	0,21	1,08	1/2"	16,1 mm	0,109
	KL	0,20	2,00	1,00	0,20	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
	LM	0,10	1,00	1,00	0,10	0,50	1/2"	16,1 mm	0,027



- BLOQUE 2

	Tramo	Qi	n	K	Qp(l/s)	V(m/s)	Dext	Dint	J
GENERAL	AB	2,85	20	0,29	0,65	0,65	1 1/4"	36 mm	0,016
	BC	2,05	18	0,43	0,5	0,85	1"	27,3 mm	0,037
	VE	0,8	2	1	0,8	0,79	1 1/4"	36 mm	0,023
	CD	1,15	9	0,354	0,407	1,14	3/4"	21,7 mm	0,082
BLOQUE 1	EW	0,4	1	1	0,4	1,08	3/4"	21,7 mm	0,075
	EX	0,4	1	1	0,4	1,08	3/4"	21,7 mm	0,075
BAÑO FEMENINO	CF	0,9	9	0,354	0,319	0,87	3/4"	21,7 mm	0,051
	FG	0,8	8	0,378	0,302	0,87	3/4"	21,7 mm	0,051
	GH	0,7	7	0,408	0,286	0,81	3/4"	21,7 mm	0,045
	HI	0,6	6	0,447	0,268	0,76	3/4"	21,7 mm	0,040
	IJ	0,5	5	0,5	0,25	1,28	1/2"	16,1 mm	0,146
	JK	0,4	4	0,577	0,231	1,18	1/2"	16,1 mm	0,127
	KL	0,3	3	0,707	0,212	1,08	1/2"	16,1 mm	0,109
	LM	0,2	2	1	0,2	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
	MN	0,1	1	1	0,1	0,49	1/2"	16,1 mm	0,027

	Tramo	Qi	n	K	Qp(l/s)	V(m/s)	Dext	Dint	J
BAÑO MASCULINO	DN	1,15	9	0,354	0,407	1,14	3/4"	21,7 mm	0,075
	ÑO	1	8	0,378	0,378	1,03	3/4"	21,7 mm	0,069
	OP	0,85	7	0,408	0,347	0,97	3/4"	21,7 mm	0,062
	PQ	0,7	6	0,447	0,313	0,87	3/4"	21,7 mm	0,510
	QR	0,55	5	0,5	0,275	0,76	3/4"	21,7 mm	0,040
	RS	0,4	4	0,577	0,231	1,18	1/2"	16,1 mm	0,127
	ST	0,3	3	0,707	0,212	1,08	1/2"	16,1 mm	0,109
	TU	0,2	2	1	0,2	0,98	1/2"	16,1 mm	0,092
	UV	0,1	1	1	0,1	0,49	1/2"	16,1 mm	0,027



- BLOQUE 3

	Tramo	Qi	n	K	Qp(l/s)	V(m/s)	Dext	Dint	J
GENERAL	AB	2,45	19	0,236	0,58	0,99	1''	27,3 mm	0,048
	BC	0,4	1	1	0,4	1,08	3/4''	21,7 mm	0,075
	BD	2,05	18	0,243	0,5	0,85	1''	27,3 mm	0,037
	DE	1,15	9	0,354	0,407	1,14	3/4''	21,7 mm	0,082
	DF	0,9	9	0,354	0,319	0,87	3/4''	21,7 mm	0,051

	Tramo	Qi	n	K	Qp(l/s)	V(m/s)	Dext	Dint	J
BAÑO FEMENINO	FG	0,8	8	0,378	0,302	0,87	3/4''	21,7 mm	0,051
	GH	0,7	7	0,408	0,286	0,81	3/4''	21,7 mm	0,045
	HI	0,6	6	0,447	0,268	0,76	3/4''	21,7 mm	0,040
	IJ	0,5	5	0,5	25	1,28	1/2''	16,1 mm	0,146
	JK	0,577	4	0,577	0,231	1,18	1/2''	16,1 mm	0,127
	KL	0,707	3	0,707	0,212	1,08	1/2''	16,1 mm	0,109
	LM	1	2	1	0,2	0,98	1/2''	16,1 mm	0,092
	MN	0,1	1	1	0,1	0,49	1/2''	16,1 mm	0,027
BAÑO MASCULINO	EO	1	8	0,378	0,378	1,03	3/4''	21,7 mm	0,069
	OP	0,85	7	0,408	0,347	0,97	3/4''	21,7 mm	0,062
	PQ	0,7	6	0,447	0,313	0,87	3/4''	21,7 mm	0,051
	QR	0,55	5	0,5	0,275	0,76	3/4''	21,7 mm	0,040

ES	0,4	4	0,577	0,231	1,18	1/2''	16,1 mm	0,127
ST	0,3	3	0,707	0,212	1,08	1/2''	16,1 mm	0,109
TU	0,2	2	1	0,2	0,98	1/2''	16,1 mm	0,092
UV	0,1	1	1	0,1	0,49	1/2''	16,1 mm	0,027

4.4 BASES DE CÁLCULO:

La presión mínima será la necesaria para que el punto de consumo más desfavorable (el de mayores pérdidas) tenga una presión de 10 m.c.a. como mínimo.

La máxima presión no excederá en el punto más favorable de 50 m.c.a.

4.5 PUESTA EN OBRA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.5.1 PUESTA EN OBRA DE LA INSTALACIÓN

Acometida

Se dispondrá un punto de acometida en polietileno negro electrosoldable en el portal, y tendrá un diámetro exterior de 4 1/3''.

Derivaciones a locales húmedos

En los edificios y tras una llave de paso a cada cuarto húmedo entrarán las tuberías en hierro galvanizado especificadas en la documentación gráfica, según los datos obtenidos en las tablas de cálculo.

4.5.2 INDICACIONES PARA LOS LOCALES HÚMEDOS

Cada local húmedo llevará a la entrada de la instalación una llave de corte para agua fría, que permitan cortar el suministro en dicho local.

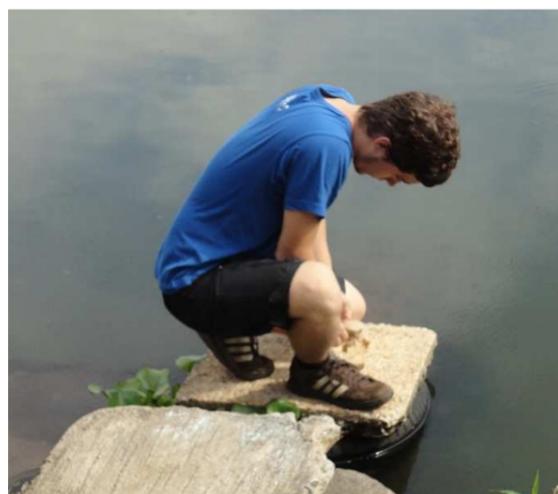
5. ESTUDIO CALIDAD DEL AGUA

El agua es uno de nuestros bienes más preciados, ya que con él cumplimos necesidades tan básicas como hidratación, higiene, e incluso entretenimiento.

En el lago Amatitlán y más precisamente en nuestra zona de estudio “aldea los cerritos” Amatitlán, Guatemala (Guatemala) no disponen de una red de abastecimiento, por lo que hay 2 maneras de acceder a la misma en ese lugar, mediante acceso directo del lago, o mediante un pozo. Además la ong disponía de un equipo para la desinfección de agua potable por radiación ultravioleta (GCM 400) de GMC tecnologías, con el que se realizaron unas pruebas, para determinar la eficiencia del mismo, y analizar el posible uso que podría darse al mismo; dichas características quedan reflejadas en la última parte de dicho anejo.

Para elegir la mejor manera de acceder a dicho agua realizamos 4 ensayos a los que se sometió a un ensayo fisicoquímico y a otro bacteriológico a cada uno de ellos:

- **Lago sin filtro:** El cual consistió en el acceso directo al agua del lago de una muestra representativa, y su posterior traslado al laboratorio de la USAC (Universidad San Carlos de Guatemala)



Fotografía 1. (Recogiendo agua directamente del lago)

- **Lago con filtro:** Consistió en la recolección del agua del lago mediante garrafas, y su posterior paso por el filtro mediante un colador de grandes dimensiones, por ultimo traslado a los laboratorios de la USAC



Fotografía 2 y 3 (recolección de agua del lago, y posterior filtración)

- **Pozo sin filtro:** Ante la imposibilidad de acceso al agua directamente sobre nuestro terreno, accedimos a un pozo que se encontraba a 1km de nuestra zona de estudio, el cual podría asemejarse mucho a nuestras condiciones; sobre dicho pozo tomamos la muestra, y lo trasladamos a la USAC



Fotografía 4 (recolección de agua del pozo)



- **Pozo con filtro:** Consistió en el acceso al pozo anterior mencionado, y su posterior paso por el filtro de la misma manera que realizamos con la muestra del lago

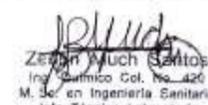


Fotografía 5 (filtración del agua del pozo)

A continuación mostramos el informe final de los distintos ensayos en el que podemos observar que el agua de mejor calidad es el extraído por el pozo pasando por el filtro, pero dicho agua no tiene la calidad suficiente para el consumo humano, por lo que se usaran garrafas comerciales para abastecer de agua a los usuarios del complejo


CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA


Nº 19752

D.T. No. 1894		ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO SANITARIO		INF. No. 24 545	
INTERESADO: <u>UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA</u>		PROYECTO: <u>CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPTO DE GUATEMALA</u>			
RECOLECTADA POR: <u>D. José Luis Cillo</u>		DEPENDENCIA: <u>UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA</u>			
LUGAR DE RECOLECCIÓN: <u>Luz Carrizo, Refugio lago Amatitlán</u>		FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: <u>2011-09-19, 09:30 de ma.</u>			
FUENTE: <u>Lago de Luz</u>		FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LAB.: <u>2011-09-19, 13:30 de ma.</u>			
MUNICIPIO: <u>Amatitlán</u>		CONDICIÓN DEL TRANSPORTE: <u>Cat. refrigerado</u>			
DEPARTAMENTO: <u>Guatemala</u>					
RESULTADOS					
1. ASPECTO: <u>Liq. Turbia</u>	4. OLORES: <u> fuerte a orgánica</u>	7. TEMPERATURA: <u>22.0°C</u> <small>(De 100 ml a 20°C)</small>			
2. COLORES: <u>19.89 Unidades</u>	5. SABOR: <u>-----</u>	8. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: <u>845.00 unidades</u>			
3. TURBIDEZ: <u>07.49 UNT</u>	6. pH: <u>7.47 unidades</u>				
SUSTANCIAS	mg/l	SUSTANCIAS	mg/l	SUSTANCIAS	mg/l
1. AMONÍACO (NH ₃)	0.47	6. CLORUROS (Cl)	115.00	11. SÓLIDOS TOTALES	370.00
2. NITRÓGENO (NO ₃)	0.378	7. FLUORUROS (F)	0.33	12. SÓLIDOS VOLÁTILES	18.00
3. NITRATOS (NO ₃)	0.40	8. SULFATOS (SO ₄)	14.00	13. SÓLIDOS FIJOS	352.00
4. CLORO RESIDUAL	---	9. HIERRO TOTAL (Fe)	30.05	14. SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	96.00
5. MANGANESO (Mn)	0.445	10. DUREZA TOTAL	130.00	15. SÓLIDOS DISUELTOS	344.00
ALCALINIDAD (CLASIFICACIÓN)					
HIDROXIDOS	CARBONATOS	DICARBONATOS	ALCALINIDAD TOTAL		
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
0.00	0.00	180.00	180.00		
OTRAS DETERMINACIONES					
OBSERVACIONES: Desde el punto de vista de la calidad física ASPECTO: <u>ligeramente turbia (turbidez)</u> , OLORES: <u> fuerte a orgánica (refrigerado)</u> . Desde el punto de vista de la calidad química el agua cumple con la norma. Seguir estas informaciones de la Organización Mundial de la Salud para el uso de agua.					
MÉTODOS: "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA APILA - A.N.O.A. N.º 17 ^ª EDICIÓN Y 06 NORMAS COLOMBIANAS DE CONTROL DE CALIDAD AMBIENTAL DE (INDUSTRIAS Y ZONAS) AGUA POTABLE Y RESIDUOS DE GUATEMALA.					
Guatemala, 2011-09-20					
 Ing. Tere Mercedes Carrero Morales DIRECTORA CITEBAC		 Zoraida Much Santos Ing. Químico Col. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio			
					
FACULTAD DE INGENIERIA—USAC— Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12 Teléfono directo: 2418-0115, Planta: 2418-0500 Ext. 36209 y 36221 Fax: 2418-0121 Página web: http://ci.usac.edu.gt					



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19754

BALANCE DE LOS PRINCIPALES ANIONES Y CATIONES

ORDEN DE TRABAJO 28941 FECHA 2009-09-29

MUESTRA No. 24563

SÓLIDOS TOTALES 370.00 TEMPERATURA -- °C

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 649.00 micro mhos/cm

ANIONES		CATIONES		
	mg/L	me/L		
CLORUROS	115.00	3.24415	CALCIO	31.26
CARBONATOS	0.00	0.00	MAGNESIO	51.83
BICARBONATOS	180.00	2.95020	SODIO	11.40
SULFATOS	14.00	0.29162	POTASIO	1.70
TOTAL		6.48597	TOTAL	6.36442

Observación: el balance de aniones y cationes se expresa en me/L.

ÍNDICE DE SATURACIÓN

pH LABORATORIO	pH SATURACIÓN	ÍNDICE DE SATURACIÓN
7.47	8.00	-0.53

Mod. Corrosiva

CLASIFICACIÓN DE LA DUREZA

DUREZA TOTAL	DUREZA CARBÓN	DUREZA NO CARBÓN
130.00	130.00	0.00

Vo. Bo.

Inga. Teima Maricela Cano Morales
DIRECTORA CI/USAC



Inga. Genilda C. Chirios
M.Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



FACULTAD DE INGENIERIA—USAC—
Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115, Planta: 2418-8000 Exts. 86209 y 86221 Fax: 2418-9121
Página web: http://ci.usac.edu.gt



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19753

EXAMEN BACTERIOLOGICO

O.T. No. 28941 INF. No. A - 311 773

INTERESADO UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPTO. DE GUATEMALA

MUESTRA RECOLECTADA POR D. Jesús Lara Ceballos DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA

LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA: Los Cerritos, terreno bajo Amatitlán, FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-15:09:300 min

FUENTE: Lago en filtro FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO: 2011-09-15: 13:00 min

MUNICIPIO: Amatitlán, CONDICIONES DE TRANSPORTE: Con refrigeración

DEPARTAMENTO: Guatemala

SABOR: ----- SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN Lig. cantidad

ASPECTO: Lig. Turbia CLORO RESIDUAL -----

OLOR: Fuerte a mat. orgánica

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		TOTAL	FECAL 44.5 °C
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	FORMACION DE GAS	
10,00 cm ³	+++++	+++++	+++++
01,00 cm ³	+++++	+++++	+++++
0,0000001 cm ³	+++++	+++++	+++++
RESULTADO: NÚMERO MÁS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		> 16 x 10 ⁷	> 16 x 10 ⁷

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 21^ª NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

OBSERVACIONES: Bacteriológicamente el agua se enmarca en la CLASIFICACIÓN II Calidad bacteriológica que precisa la aplicación de los métodos habituales de tratamiento (coagulación, sedimentación, filtración, desinfección). Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2011-09-29

Vo. Bo.
Inga. Teima Maricela Cano Morales
DIRECTORA CI/USAC



Inga. Genilda C. Chirios
M.Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



FACULTAD DE INGENIERIA—USAC—
Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115, Planta: 2418-8000 Exts. 86209 y 86221 Fax: 2418-9121
Página web: http://ci.usac.edu.gt



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19757

BALANCE DE LOS PRINCIPALES ANIONES Y CATIONES

ORDEN DE TRABAJO 28941 FECHA 2009-09-29

MUESTRA No. 24564

SÓLIDOS TOTALES 375.00 TEMPERATURA -- °C

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 664.00 micro mhos/cm

ANIONES		CATIONES	
	mg/L	me/L	me/L
CLORUROS	117.00	3.30057	29.56
CARBONATOS	0.00	0.00	59.85
BICARBONATOS	184.00	3.01576	11.50
SULFATOS	12.00	0.24996	1.70
TOTAL		6.56629	6.94701

Observaciones: el balance de aniones y cationes se expresa en me/L.

ÍNDICE DE SATURACIÓN

pH LABORATORIO	pH SATURACIÓN	ÍNDICE DE SATURACIÓN
7.70	8.00	-0.30

Lig. Corrosiva

CLASIFICACIÓN DE LA DUREZA

DUREZA TOTAL	DUREZA CARBÓN	DUREZA NO CARBÓN
134.00	134.00	0.00

Vb. Bc:

Inga. Teima Mariana Cano Morales
DIRECTORA CIVISAC



Zerán Much Genjos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



FACULTAD DE INGENIERIA --USAC--
Edificio T-6, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115. Planta: 2418-8000 Exts. 86209 y 86221 Fax: 2418-9121
Página web: http://ci.usac.edu.gt



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19755

O.T. No. 28941		ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO SANTARZO		INF. No. 24 564	
INTERESADO: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA		PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPTO. DE GUATEMALA			
RECOLECTADA POR: D. José Luis Cobo		DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA			
LUGAR DE RECOLECCIÓN: Las Cerritos, Barrios Aposolés		FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-19, 09:30 am.		FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LAB.: 2011-09-19, 12:30 am.	
FUENTE: Lago con Elba		CONDICIÓN DEL TRANSPORTE: Con refrigeración			
MUNICIPIO: Aposolés		DEPARTAMENTO: Guatemala			
RESULTADOS					
1. ASPECTO: Lig. Turbia		4. COLOR: A 10ml. en agua		7. TEMPERATURA: 22.7 °C	
2. COLOR: 11.08 Unidades		5. SABOR: -----		8. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 664.00 micro mhos/cm	
3. TURBIDEZ: 0.69 UNT		6. POTENCIAL DE HÍDRÓGENO (pH): 7.70			
SUSTANCIAS		SUSTANCIAS		SUSTANCIAS	
mg/L		mg/L		mg/L	
1. AMONÍACO (NH ₃)	0.04	4. CLORUROS (Cl)	117.00	11. SÓLIDOS TOTALES	375.00
2. NITRITOS (NO ₂)	00.02	7. PLUORUROS (F)	00.24	12. SÓLIDOS VOLÁTILES	15.00
3. NITRATOS (NO ₃)	03.06	8. SULFATOS (SO ₄)	12.00	13. SÓLIDOS FIJOS	362.00
4. CLORO RESIDUAL	--	9. HIERRO TOTAL (Fe)	00.02	14. SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	04.00
5. MANGANESO (Mn)	00.09	10. DUREZA TOTAL	134.00	15. SÓLIDOS DISUELTOS	352.00
ALCALINIDAD (CLASIFICACIÓN)					
HIDROXIDOS		CARBONATOS		BICARBONATOS	
mg/L		mg/L		mg/L	
00.00		00.00		134.00	
				ALCALINIDAD TOTAL	
				mg/L	
				134.00	

OTRAS DETERMINACIONES

OBSERVACIONES: Desde el punto de la vista física: agua con turbiedad, COLOR a 10ml. en agua, NITRITOS, MANGANESO, AMONÍACO, CLORO, CLORUROS, DUREZA en Límites Máximos Permisibles. Las demás determinaciones arriba indicadas se encuentran dentro de los Límites Máximos Acceptables de Normalidad. Según norma COGUA/ANQH/SGO/29/081.

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - A.W.W.A. "17ª EDICIÓN" (MÉTODOS ESTÁNDAR PARA EL EXAMEN DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS) SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI) (SIEMPRE QUE SE OBSERVAN EN GUATEMALA).

Guatemala, 2011-09-29



Zerán Much Genjos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



Vb. Bc:

Inga. Teima Mariana Cano Morales
DIRECTORA CIVISAC

FACULTAD DE INGENIERIA --USAC--
Edificio T-6, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115. Planta: 2418-8000 Exts. 86209 y 86221 Fax: 2418-9121
Página web: http://ci.usac.edu.gt



Nº 19756

EXAMEN BACTERIOLOGICO			
O.T. No. 28941		INF. No. A - 311 774	
INTERESADO: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPTO. DE GUATEMALA		
MUESTRA RECOLECTADA POR: D. Jesús Lara Calle	DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA		
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA: Los Cerritos, Aldea Cerritos, Amatitlán	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-19 09:00 am		
FUENTE: Lago con filtro	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO: 2011-09-19 11 h 00 min		
MUNICIPIO: Amatitlán	CONDICIONES DE TRANSPORTE: Con refrigeración		
DEPARTAMENTO: Guatemala	SABOR: ----- SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN: No hay		
ASPECTO: Lig. Turbia	CLORO RESIDUAL: -----		
OLOR: A materia orgánica			
INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)			
PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	FORMACION DE GAS	
		TOTAL	FECAL 44.5 °C
10,00 cm ³	+++++	++++	--
01,00 cm ³	+----	-	-
0,0000001 cm ³	-----	Innecesaria	Innecesaria
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		4	< 2
TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 21 ST NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.			
OBSERVACIONES: Bacteriológicamente el agua NO ES POTABLE, según NORMA COGUANOR NGO 29 001.			
Guatemala, 2011-09-29		 Zelton Much Santos Ing. Químico Col. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio	
Vs. Bc. Inga. Teima Mariela Cano Morales DIRECTORA CH/USAC		 CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA LABORATORIO DE INGENIERIA SANITARIA Y MICROBIOLOGIA SANITARIA DE LA ALDEA CERRITOS, AMATITLAN, GUATEMALA	



Nº 19758

ANALISIS FISICO QUIMICO SANTIAGO			
O.T. No. 28941		INF. No. 24 383	
INTERESADO: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPTO. DE GUATEMALA		
RECOLECTADA POR: D. Jesús Lara Calle	DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA		
LUGAR DE RECOLECCIÓN: Los Cerritos, Aldea Cerritos, Amatitlán	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-19 09:00 am		
FUENTE: Lago con filtro	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LAB.: 2011-09-19 11 h 00 min		
MUNICIPIO: Amatitlán	CONDICIÓN DEL TRANSPORTE: Con refrigeración		
DEPARTAMENTO: Guatemala			
RESULTADOS			
1. ASPECTO: Clara	4. OLOR: Indistinto	7. TEMPERATURA: 20.4 (temperatura ambiente) °C	
2. COLOR: 01,00 Unidades	5. SABOR: -----	8. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 1.583,00 µmhos/cm	
3. TURBIDEZ: 80,21 UNT	6. EQUIVALENTE DE SÓLIDOS (SÓLIDOS): 97,77 mg/litros		
SUSTANCIAS	mg/L	SUSTANCIAS	mg/L
1. AMONÍACO (NH ₃)	0,00	6. CLORURO (CL)	200,00
2. NITRITO (NO ₂)	06,100	7. FLUORURO (F)	00,40
3. NITRATO (NO ₃)	06,46	8. SULFATO (SO ₄ ²⁻)	44,00
4. CLORO RESIDUAL	--	9. HIERRO TOTAL (Fe)	00,01
5. MANGANESO (Mn)	00,00	10. DUREZA TOTAL	152,00
11. SÓLIDOS TOTALES	802,00	12. SÓLIDOS VOLÁTILES	00,00
13. SÓLIDOS FIJOS	854,00	14. SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	00,00
15. SÓLIDOS DISUELTOS	829,00		
ALCALINIDAD (CLASIFICACIÓN)			
HIDROXIDOS mg/L	CARBONATOS mg/L	BICARBONATOS mg/L	ALCALINIDAD TOTAL mg/L
00,00	00,00	200,00	200,00
OTRAS DETERMINACIONES			
OBSERVACIONES: Desde el punto de vista de la calidad física y química el agua cumple con los requisitos internacionales de la Organización Mundial de la Salud para beber de agua.			
TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 21 ST EDITION 2 ND EDICIÓN 2 ^{DA} NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI) Y SUS DERIVADOS, GUATEMALA.			
Guatemala, 2011-09-29		 Zelton Much Santos Ing. Químico Col. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio	
Vs. Bc. Inga. Teima Mariela Cano Morales DIRECTORA CH/USAC		 CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA LABORATORIO DE INGENIERIA SANITARIA Y MICROBIOLOGIA SANITARIA DE LA ALDEA CERRITOS, AMATITLAN, GUATEMALA	



BALANCE DE LOS PRINCIPALES ANIONES Y CATIONES
ORDEN DE TRABAJO 28941 FECHA 2009-09-29
MUESTRA No. 24565
SÓLIDOS TOTALES 862.00 TEMPERATURA -- °C
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 1583.00 micromhos/cm

ANIONES		CATIONES	
mg/L	meq/L	mg/L	meq/L
CLORUROS	380.00	CALCIO	22.44
CARBONATOS	0.00	MAGNESIO	95.90
BICARBONATOS	268.00	SODIO	20.90
SULFATOS	44.00	POTASIO	3.90
TOTAL	16.02884	TOTAL	10.01736

Observaciones: el balance de aniones y cationes se expresa en meq/L.

ÍNDICE DE SATURACIÓN

pH LABORATORIO	pH SATURACIÓN	ÍNDICE DE SATURACIÓN
7.77	8.10	-0.33

Lig. Corrosiva

CLASIFICACIÓN DE LA DUREZA

DUREZA TOTAL	DUREZA CARBÓN	DUREZA NO CARBÓN
152.00	152.00	0.00

Vo. Bo.

Inga. Teima Maricela Cano Morales
DIRECTORA CIVUSAC

Zenón Much Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO SANITARIO INF. No. 24566

INTERESADO: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITO MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPARTAMENTO DE AMATELÁN, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

RECOLECTADA POR: D. José Luis Ceballos
DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA

LUGAR DE RECOLECCIÓN: Las Cerezas, Barro Negro, Amatitlán
FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-15, 09:30 AM

FUENTE: Foz de San Juan
FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LAB.: 2011-09-15, 12:40 PM

MUNICIPIO: Amatitlán
CONDICIÓN DEL TRANSPORTE: Con refrigeración

DEPARTAMENTO: Guatemala

RESULTADOS			
1. ASPECTO: Claro	4. OLORES: Inodora	7. TEMPERATURA: 27.0 °C	
2. COLOR: 0.00 Unidades	5. SABOR: Sin sabor	8. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 1583.00 micromhos/cm	
3. TURBIDEZ: 0.45 UNT	6. pH: 7.77		
SUSTANCIAS	mg/L	SUSTANCIAS	mg/L
1. AMONÍACO (NH ₃)	0.07	4. CLORUROS (Cl ⁻)	380.00
2. NITRITOS (NO ₂ ⁻)	0.00	5. FLUORUROS (F ⁻)	0.00
3. NITRATOS (NO ₃ ⁻)	0.00	6. SULFATOS (SO ₄ ²⁻)	44.00
4. CLORO RESIDUAL	--	9. HIERRO TOTAL (Fe)	0.00
5. MANGANESO (Mn)	0.00	10. DUREZA TOTAL	152.00
11. SÓLIDOS TOTALES	862.00	12. SÓLIDOS VOLÁTILES	0.00
13. SÓLIDOS FIJOS	862.00	14. SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	0.00
15. SÓLIDOS DISUELTOS	862.00		

ALCALINIDAD (CLASIFICACIÓN)			
HIPOXÍCIDOS	CARBONATOS	BICARBONATOS	ALCALINIDAD TOTAL
0.00	16.00	214.00	230.00

OTRAS DETERMINACIONES:

OBSERVACIONES: Desde el punto de la vista físico-química, CLORUROS, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, pH, DUREZA en Líquido, Manganos, Hierro y Sólidos Totales, entre otros, se encuentran dentro de los Límites Máximos Admisibles de Normabilidad, según norma COGUA/ANOR-NGO 28900.

TÉCNICA: STANDARD METHOD FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER OF LA APHA - A.W.W.A.-W.E.F. 19° EDITION DE NORMAS COGUA/ANOR-NGO SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Y MKS (AGUA POTABLE Y SUS DERIVADOS), GUATEMALA.

Guatemala, 2011-09-29

Vo. Bo.

Inga. Teima Maricela Cano Morales
DIRECTORA CIVUSAC

Zenón Much Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19763

BALANCE DE LOS PRINCIPALES ANIONES Y CATIONES

ORDEN DE TRABAJO 28941 FECHA 2009-06-29

MUESTRA No. 24566

SÓLIDOS TOTALES 870.00 TEMPERATURA -- °C

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 1610.00 micro mhos/cm

ANIONES		CATIONES			
	mg/L	me/L	mg/L	me/L	
CLORUROS	390.00	11.00190	CALCIO	24.04	1.19960
CARBONATOS	16.00	0.53	MAGNESIO	95.90	7.88873
BICARBONATOS	214.00	3.83526	SODIO	20.90	0.90915
SULFATOS	42.00	0.82486	POTASIO	3.90	0.09972
TOTAL		16.24482	TOTAL		10.09720

Observaciones: el balance de aniones y cationes se expresa en me/L

ÍNDICE DE SATURACIÓN

pH LABORATORIO	pH SATURACIÓN	ÍNDICE DE SATURACIÓN
8.23	8.10	0.13

Lig. Incrustante

CLASIFICACIÓN DE LA DUREZA

DUREZA TOTAL	DUREZA CARBÓN	DUREZA NO CARBÓN
156.00	156.00	0.00

Va. Bo.

Inga. Talma Arricela Cano Morales
DIRECTORA CIVISAC



Zenir Much Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



FACULTAD DE INGENIERIA—USAC—
Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115, Planta: 2418-8000-Exta. 86209 y 86221 Fax: 2418-8121
Página web: <http://ci.usac.edu.gt>



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Nº 19763

BALANCE DE LOS PRINCIPALES ANIONES Y CATIONES

ORDEN DE TRABAJO 28941 FECHA 2009-06-29

MUESTRA No. 24566

SÓLIDOS TOTALES 870.00 TEMPERATURA -- °C

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 1610.00 micro mhos/cm

ANIONES		CATIONES			
	mg/L	me/L	mg/L	me/L	
CLORUROS	390.00	11.00190	CALCIO	24.04	1.19960
CARBONATOS	16.00	0.53	MAGNESIO	95.90	7.88873
BICARBONATOS	214.00	3.83526	SODIO	20.90	0.90915
SULFATOS	42.00	0.82486	POTASIO	3.90	0.09972
TOTAL		16.24482	TOTAL		10.09720

Observaciones: el balance de aniones y cationes se expresa en me/L

ÍNDICE DE SATURACIÓN

pH LABORATORIO	pH SATURACIÓN	ÍNDICE DE SATURACIÓN
8.23	8.10	0.13

Lig. Incrustante

CLASIFICACIÓN DE LA DUREZA

DUREZA TOTAL	DUREZA CARBÓN	DUREZA NO CARBÓN
156.00	156.00	0.00

Va. Bo.

Inga. Talma Arricela Cano Morales
DIRECTORA CIVISAC



Zenir Much Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



FACULTAD DE INGENIERIA—USAC—
Edificio T-5, Ciudad Universitaria zona 12
Teléfono directo: 2418-9115, Planta: 2418-8000-Exta. 86209 y 86221 Fax: 2418-8121
Página web: <http://ci.usac.edu.gt>



**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Nº 19762

O.T. No. 28941		EXAMEN BACTERIOLOGICO		INF. No. A - 311 810	
INTERESADO: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA		PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO JUVENIL POLIDEPORTIVO EN LA ALDEA CERRITOS MUNICIPIO DE AMATITLÁN DEPTO. DE GUATEMALA			
MUESTRA RECOLECTADA POR: D. Juan Lara Calle		DEPENDENCIA: UNIVERSIDAD DE BURGOS ESPAÑA			
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA: La Cerritos, refiro lago Amatitlán		FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN: 2011-09-19 09:00 hrs.			
FUENTE: Fuente con filtro		FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO: 2011-09-19 11:30 hrs.			
MUNICIPIO: Amatitlán		CONDICIONES DE TRANSPORTE: Con refrigeración			
DEPARTAMENTO: Guatemala					
SABOR: -----		SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN: No hay			
ASPECTO: Clara		CLORO RESIDUAL: -----			
OLOR: Inodora					
INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)					
PRUEBAS NORMALES		PRUEBA PRESUNTIVA		PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS - 35°C		FORMACION DE GAS	
				TOTAL	
				FECAL 44.5 °C	
10,00 cm ³		-----		Innecesaria	
01,00 cm ³		-----		Innecesaria	
0,10 cm ³		-----		Innecesaria	
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMINES COLIFORMES/100cm ³				<2	
TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 21 ST NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.					
OBSERVACIONES: Bacteriológicamente el agua ES POTABLE, según norma COGUANOR NGO 29001.					
Guatemala, 2011-09-29					
Vo.Bo. Inga. Telma Maricela Cano Morales DIRECTORA CI/USAC		 Zenor Much Santos Ing. Químico Col. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio			

Por último exponemos los datos del filtro utilizado en la realización de los análisis:

EQUIPOS PARA LA DESINFECCIÓN DE AGUAS POTABLES POR RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El prefiltro (filtro 1) de pequeño tamiz nos eliminará partículas en suspensión, turbidez y metales pesados, pudiendo también actuar como biofiltro en la eliminación de quistes de ciertos microorganismos.

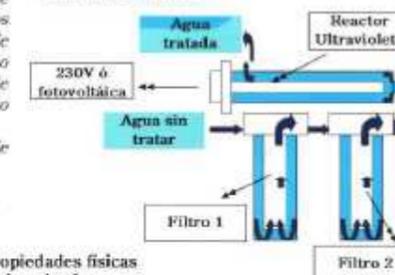


El reactor de desinfección por ultravioleta-C se ha ido desarrollando a raíz de la aparición de los subproductos de la cloración, así como ser muy útil en sistemas donde no se aplica otro tipo de desinfección con las ventajas que desarrollamos más adelante dando una seguridad de calidad en la desinfección del agua tratada. Paralelamente sobre la superficie del carbón activo pueden producirse bacterias, razón por la cual todavía más se aconseja una desinfección con ultravioleta después de un tratamiento con carbón activo.

El prefiltro de lecho con carbón activo (filtro 2) nos eliminará materia orgánica y en el caso de aguas tratadas con cloro nos eliminará tanto el sabor y olor desagradable a este compuesto, así como lo que es más importante los posibles subproductos de desinfección (SPD) asociados a la desinfección con cloro como son los trihalometanos, seriamente dañinos para la humanidad por su condición de cancerígenos. Por tanto este filtro con carbón activo, actúa como decolorador, siendo muy útil en casos de exceso de cloración.

La conjunción de los mecanismos de las 3 fases descritas (filtro de sedimentos, filtro de carbón activo y desinfección por ultravioleta), nos garantiza calidad de agua desinfectada tanto en los casos de exceso de cloración con sus correspondientes problemas por los SPD además de su sabor y olor, como en los casos de falta de desinfección por defecto de cloración ó incluso ausencia de la misma conllevando los riesgos de enfermedades por patógenos portadores en aguas no desinfectadas.

En el siguiente esquema sintetizamos el proceso de tratamiento en las 3 fases descritas:



VENTAJAS DE LA DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA:

- ★ Desinfecta de forma sencilla sin alterar las propiedades físicas ni químicas del agua, por tanto no da sabor, olor ni color, tampoco altera el pH.
- ★ Elimina el empleo y almacenamiento de ningún producto químico, con sus correspondientes riesgos de dosificación, manipulación y almacenamiento.
- ★ Los excesos de dosificación de radiación ultravioleta no produce ningún efecto contraproducente.
- ★ La desinfección se realiza "in situ" en el lugar de consumo.
- ★ No genera ningún producto residual en la desinfección, no conociéndose ningún efecto adverso para la salud de los consumidores de agua desinfectada con luz ultravioleta.
- ★ Tiempos muy cortos de desinfección en la exposición uv.



El agua además de ser un bien escaso es una necesidad de primer grado para la humanidad, pero si no está desinfectada puede ser el vehículo portador de numerosas enfermedades diarreicas e infecciosas como legionella, salmonella, hepatitis y cólera entre otras muchas.

La radiación ultravioleta germicida generada por el sol, no llega completamente a la superficie terrestre, ya que es absorbida por la capa de ozono, por lo que se ha recurrido a una fuente artificial de generación de esta energía, que desinfecta en una longitud de onda de 256 nanómetros, y proporciona un sistema natural de desinfección.

Les presentamos un reactor para desinfectar agua "in situ" de forma sencilla, económica y en muy pocos segundos por radiación ultravioleta en la longitud de onda germicida, constituyendo una desinfección natural sin productos químicos.

El equipo completo es acoplable en un reducido espacio, el volumen aproximado que ocupa viene dado por las siguientes cotas: 300(largo) * 150(ancho) * 360(alto)

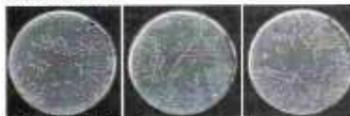
DOSIS DE DESACTIVACIÓN MICROBIANA

El reactor está diseñado para una dosis de radiación de 40 mjulios/cm² con un caudal de 375 litros/hora; pudiendo aumentar previa consulta en nuestro departamento técnico. A continuación les mostramos como ejemplos la dosis de radiación para algunas bacterias y virus con una desactivación del 99.9%:

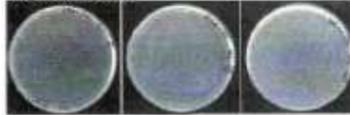
Bacillus anthracis: 8,7 mjulios/cm²
 Escherichia coli: 7,0 mjulios/cm²
 Legionella bozemanii: 3,8 mjulios/cm²
 Legionella pneumophila: 3,8 mjulios/cm²
 Mycobacterium tuberculosis: 10 mjulios/cm²
 Pseudomonas aeruginosa: 3,9 mjulios/cm²
 Salmonella paratyphi: 6,1 mjulios/cm²
 Salmonella typhosa: 6,0 mjulios/cm²
 Staphylococcus epidermidis: 5,8 mjulios/cm²
 Streptococcus faecalis: 10,0 mjulios/cm²
 Streptococcus lactis: 8,8 mjulios/cm²
 Vibrio cholerae: 6,5 mjulios/cm²
 Penicillium digitatum: 8,8 mjulios/cm²
 Bacteriophage: 6,6 mjulios/cm²
 Hepatitis virus: 6,0 mjulios/cm²
 Poliovirus(polomyelitis): 2,1 mjulios/cm²
 Rotavirus: 2,4 mjulios/cm²

Fotos al microscopio del estudio echo por el CIEMAT con un cultivo de bacterias antes y después de pasar por el reactor, donde se puede observar el 100% de efectividad.

Antes del reactor



Después del reactor



CAMPOS DE APLICACIÓN:

Aguas sin desinfectar: constituye un tratamiento rápido, económico, sencillo y efectivo eliminando con la dosis de radiación las bacterias, virus, protozoos y algas. Los prefiltros eliminarán materia en suspensión, orgánica y turbidez así como productos orgánicos volátiles.

Aguas duras: los trihalometanos son subproductos de la desinfección por cloro presente sobre todo en los excesos de cloración, éstos son seriamente dañinos para el organismo humano por su condición de cancerígenos. El prefiltro de carbón del equipo nos absorberán estos compuestos eliminando el sabor y olor a cloro. Existe el riesgo que sobre la superficie del carbón ó decolorador se desarrollen bacterias que serán eliminadas del agua a su paso posterior por el reactor desinfectante. El prefiltro de sedimentos nos eliminará sólidos en suspensión y turbidez.

Para estas aguas tratadas el equipo nos da además una seguridad en la desinfección ante una posible reinfeción del agua en los sistemas de distribución ó almacenamiento.

Aplicación en el contexto de programas de ayuda al desarrollo de países subdesarrollados: las enfermedades vinculadas con el consumo de agua es uno de los problemas más graves en los países pobres en vías de desarrollo cargando y gravando además los sistemas de salud saturados. Hacemos desde aquí un llamamiento a las organizaciones interesadas e involucradas en estos proyectos humanitarios de que este sistema es efectivo y da la posibilidad de obtener agua desinfectada de forma rápida y sencilla a bajo coste.

El reactor ultravioleta se puede conectar también a una fuente de alimentación solar fotovoltaica en zonas sin suministro eléctrico.





ANEJO Nº 7

CALCULO RED DE SANEAMIENTO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN RED DE SANEAMIENTO
 - 2.1. OBJETIVO
 - 2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - 2.3. CAUDALES DE AGUAS FECALES
 - 2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA RED PROYECTADA
 - 2.3.1 TRAZADO EN PLANTA
 - 2.3.2 TIPO DE TUBERÍAS Y VELOCIDADES
 - 2.3.3 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS
 - 2.3.4 SECCIONES EN ZANJA
 - 2.3.5 POZOS DE VISITA
 - 2.3.6 POZO DE REGISTRO CON SALTO IN SITU
 - 2.3.7 COTAS INVERT
 - 2.3.8 ACOMETIDAS
 - 2.3.9 CONEXIÓN CON LAS CONSTRUCCIONES
 - 2.5 MEMORIA DE CÁLCULO
- 3 FOSA SÉPTICA



1 INTRODUCCIÓN

Debido a la necesidad de dar salida a las aguas provenientes del uso de los sanitarios, y a la inexistencia de una red de alcantarillado cercana para evacuar dichas aguas, se ha dispuesto de una red separativa tanto de aguas pluviales, como de aguas fecales

2 DESCRIPCIÓN RED DE SANEAMIENTO

2.1 OBJETIVO

El objeto del presente documento es el de describir, diseñar y calcular la red de saneamiento para el centro juvenil “los cerritos” con el objetivo de describir todo lo referente a su red de alcantarillado y a su salida en la fosa séptica prefabricada

2.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los criterios básicos de partida que se han tenido en cuenta en el diseño de la red de alcantarillado del saneamiento a proyectar han sido:

- Garantizar una evacuación adecuada de las aguas fecales para las condiciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones. La hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.

- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- Las conducciones no interferirán en ningún momento en las propiedades privadas.

2.3 CAUDALES DE AGUAS FECALES

Se considera que el caudal total de aguas fecales es igual al previsto como consumo en la red de abastecimiento de agua ya calculado anteriormente en el anejo de abastecimiento. Por tanto, los caudales en cada tramo serán los siguientes:

CONCEPTO	FACTOR PUNTA	TOTAL (l)	TOTAL (l/seg)
Garita	1,5	0.0069 l/seg	0.0103 l/seg
Oficinas	1,5	0.0049 l/seg	0.0073 l/seg
Bloque 1 y 2	1,5	0.0231 l/seg	0.0346 l/seg
Bloque 3	1,5	0.0035 l/seg	0.0052 l/seg
	1,5	0.0139 l/seg	0.0208 l/seg
TOTAL		0.0523 l/seg	0.7845 g



2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA RED PROYECTADA

Para este proyecto se define una red de saneamiento unitaria, que circule en su totalidad por gravedad, sin que presente ninguna necesidad de impulsiones o conducciones forzadas, para recoger, encauzar y evacuar todas las aguas fecales

Para la evacuación de los caudales, se propone la ejecución de una fosa séptica prefabricada, debido a la inexistencia de un ramal de saneamiento en las proximidades.

2.4.1 TRAZADO EN PLANTA

En el trazado en planta como se puede observar en el plano (48) vemos la disposición de todos los elementos correspondientes a la red de saneamiento de aguas fecales que engloban los detalles de los tipos de tuberías, pozos de registro, y secciones de la zanja. Para trazar la ruta a seguir de las tuberías se tomaron las siguientes consideraciones:

- Se inició el recorrido en la cota más alta, dirigiendo el flujo a cotas más bajas
- Para el diseño se siguió en lo posible la pendiente del terreno natural para evitar excavación profunda y disminuir los costos.
- Se evitó conducir el agua en contra pendiente del terreno.

2.4.2 TIPO DE TUBERÍAS Y VELOCIDADES

El material de las tuberías de la red es PVC en su totalidad, fabricada en policloruro de vinilo rígido, cuyo sistema de unión se realiza por junta elástica labiada que garantiza una estanqueidad total. Esta tubería, además se mantiene inalterable ante una amplia gama de productos químicos y tiene un bajo coeficiente de rozamiento hidráulico, además de presentar una buena resistencia mecánica frente a cargas exteriores.

Como ya se ha dicho, las uniones entre tuberías son del tipo de enchufe y campana, con junta de goma. Los tubos tienen un abocardado en un extremo y son lisos por el otro extremo. Los abocardados alojan en una ranura un aro de goma que hace estanca la unión presionando simultáneamente la copa y el extremo del tubo.

Según las normas del Instituto Nacional de Fomento Municipal, se debe utilizar para sistemas de drenaje sanitario un diámetro mínimo de 8 pulgadas (203.2 mm) cuando se utilice tubería de concreto y de 6 pulgadas (152.4 mm) cuando se utilice tubería de PVC, para las conexiones domiciliarias el diámetro mínimo con tubería de concreto es de 6 pulgadas (152.4mm) y de 4 pulgadas (101.6 mm) para PVC. Se utilizan estos diámetros debido a requerimientos de limpieza y flujo, y para evitar obstrucciones en el diseño; para este proyecto se utilizó tubería de PVC.

La velocidad de diseño está determinada por la pendiente del terreno, así como por el diámetro y el tipo de tubería que se utiliza.

La norma INFOM-UNEPAR recomienda que la velocidad del flujo en líneas de alcantarillados a sección llena no sea menor de 0.40 metros por segundo para proporcionar una acción de auto limpieza, es decir, capacidad de arrastre de partículas; y la máxima recomendable es de 4.00 metros por segundo.

2.4.3 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

EMPAGUA (empresa de aguas de Guatemala) recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobre costo por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas que determinan la pendiente apropiada de la tubería. Se debe cumplir siempre que el caudal de diseño sea inferior que el caudal a sección llena. En cuanto a los tramos en que la pendiente natural del terreno sea tan pronunciada y que pueda ocasionar velocidades mayores a las establecidas, se utilizará un sistema de tramos cortos con pendientes



2.4.4 SECCIONES EN ZANJA

La colocación de la tubería debe hacerse a una profundidad en la cual esta no se vea afectada por las cargas transmitidas por el tráfico y evitar con esto rupturas en los tubos. Asimismo, se debe tener el cuidado de que la profundidad de la tubería sea suficiente para poder drenar de manera eficaz.

Según la norma UNEPAR-INFOM, la profundidad mínima del coronamiento de la tubería con respecto a la superficie del terreno será de 1.00 metro y la máxima de 3m; pudiendo ser distinta de dicho valor si se justificase la necesidad de obtener mayor profundidad para obtener un desnivel inferior, siempre y cuando fuese aprobado por la autoridad competente, en este caso el UNEPAR-INFOM. El fondo de la zanja deberá ser de tal forma que provea un apoyo firme y uniforme a lo largo de toda la tubería piedras grandes o puntiagudas, así como cualquier otro material extraño debe eliminarse en un área de 10 cm. alrededor de la tubería, a fin de evitarle daños.

La zanja debe tener un ancho lógico, que permita trabajar a los operarios durante la colocación de la tubería y de los distintos artefactos.

A continuación se muestra una tabla donde se muestra la relación entre el ancho de la excavación y el diámetro de la tubería según la Norma INFOM:

Diámetro de tubería (pulgadas)	Ancho de excavación (metros)
6	0,61
8	0,61
10	0,66
12	0,71
15	0,78
18	0,86
21	0,94

La sección tipo de una zanja la podemos encontrar en el plano (51)

2.4.5 POZOS DE VISITA

Se diseñarán pozos de visita para localizarlos en los siguientes casos:

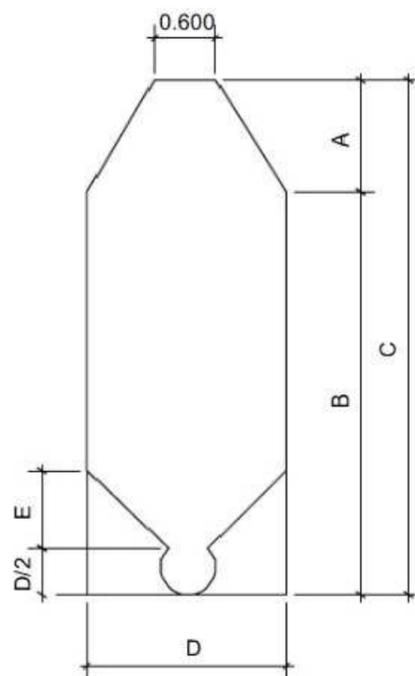
- En cambios de diámetro.
- En cambios de pendiente.
- En cambios de dirección horizontal para diámetro menores de 24".
- En las intersecciones de tuberías colectoras.
- En los extremos superiores ramales iniciales.
- A distancias no mayores de 100 metros en línea recta en diámetros hasta de 24".
- A distancias no mayores de 300 m en diámetros superiores a 24".

La diferencia entre las cotas invert de la tubería que entra y la cota invert de la tubería, que sale de un pozo de visita será como mínimo la carga de velocidad en el tubo de salida ($h_v = v^2/2g$). Se exceptúa el caso cuando el tubo de entrada y el de salida con del mismo diámetro y están en línea recta, en cuyo caso las tuberías se instalan según la pendiente.

Los fondos de los pozos deberán tener canales para dirigir los caudales hacia el tubo de salida

La sección tipo de los pozos de visita se podran encontrar en el plano (51)

Por tanto las dimensiones al tratarse de caudales y diámetros tan pequeños, la construcción de nuestro pozo de visita será también del tamaño mínimo que marca la norma 205-b (INFOM UNEPAR) y de hormigón reforzado es decir:



Diámetro en Pulgadas	A	B	C	D	E
12	1.500	0.310	1.805	1.500	0.090

2.4.6 POZO DE REGISTRO CON SALTO IN SITU

La construcción de este tipo de pozos de registro se hace completamente necesaria debida a la amplia pendiente que posee el terreno. Son pozos los cuales reciben el agua a una cota, y la distribuyen a una menor, para así favorecer la existencia de un desnivel menor, y por tanto de una velocidad menos. Se tratara de evitar dicha construcción solo se realizara, en los puntos estrictamente necesarios como expresamos en la memoria de cálculo; La sección tipo de dicho pozo queda representada en el plano (51)

2.4.7 COTAS INVERT

Se denomina cota invert, a la distancia existente entre el nivel de la rasante del suelo y el nivel inferior de la tubería, debe verificarse que la cota invert sea al menos igual a la que asegure el recubrimiento mínimo necesario de la tubería. Para calcular las cotas invert, se toma como base la pendiente del terreno y la distancia entre pozos, deben seguirse las siguientes reglas para el cálculo de las cotas invert:

La cota invert de salida de un pozo se coloca a tres centímetros debajo de la cota invert de la tubería que entra al pozo.

Cuando el diámetro de la tubería que entra a un pozo es menor que el diámetro de la tubería que sale, la cota invert de salida estará al menos aun a altura igual a la diferencia de los diámetros, más baja que la cota invert de entrada.

2.4.8 ACOMETIDAS

Se proyectan las acometidas de cada edificio a las redes generales de alcantarillado. Para la red de fecales, aprovechamos la proximidad de los pozos de registro para realizar el enganche de cada edificio, disponiendo desde cada parcela una tubería de PVC compacto como mínimo de 4" de diámetro el cual es el diámetro mínimo a colocar en los edificios en las conexiones domiciliarias, hacia los pozos. La disposición de entronques se esquematiza en los planos de la red de saneamiento plano (48)

Las arquetas de acometida de la red de pluviales, estarán construidas en fábrica de ladrillo, con planta cuadrada de 0.40 metros de lado, con cerco y tapa de fundición.



2.4.9 CONEXIÓN CON LAS COSTRUCCIONES

El objetivo de esta es transportar las aguas provenientes de las casas y descargarlas en el colector central. La conexión domiciliar consta de dos elementos:

2.4.9.1 CAJA DE REGISTRO O ACOMETIDA

Será construida con tubos de hormigón colocados verticalmente, tendrán un diámetro no menor de 12 pulgadas (304.8 mm), deben estar impermeabilizados por dentro y tener una tapadera para realizar inspecciones.

Es importante verificar el estado de las acometidas, constatando que se encuentren en buenas condiciones de servicio. La tapadera debe encontrarse en estado aceptable de conservación y en su respectivo lugar, con la ausencia de la tapadera, o su deterioro puede producir la introducción de material extraño y obstruir al sistema.

Las dimensiones de la acometida son: 1 metro de alto por 45cm de lado menor.

2.4.9.2 TUBERÍA SECUNDARIA

La conexión de la acometida domiciliar con la tubería central se hará por medio de la tubería de acometida conocida también como tubería secundaria, la cual debe tener un diámetro mínimo de 4 pulgadas (101.6 mm) por ser de PVC y una pendiente mínima del 2%, a efecto de evacuar adecuadamente el agua

2.5 MEMORIA DE CÁLCULO

En nuestro caso comprobaremos los tramos significativos, observando que el caudal no sobrepase al máximo caudal posible calculado con la fórmula de manning, y que las velocidades sean como mínimo de 0,4 m/s y de 4 como máximo como nos recomienda EMPAGUA

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

$$v = \frac{0,03429}{n} \cdot D^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Siendo:

Q: caudal en m³/s

v: velocidad del fluido en m/s

A: sección de la lámina de fluido (m²)

R_H: radio hidráulico de la lámina de fluido (m)

I: pendiente de la tubería. Tendrá un valor mínimo de 0,005

n: coeficiente de Manning, que para el PVC adopta el valor de 0,01

D: diámetro interior de la tubería en pulgadas

A continuación mostramos una tabla con los diferentes pozos de registro y su cota, y en el caso de que fuesen pozos de registro con salto, indicamos la profundidad del mismo

POZO	C.TERRENO (m)	C.POZO (m)	PROFUNDIDAD (m)	Salto (m)
A	1201	1198	3	0
B	1198	1195,1	2,9	1,9
C	1195	1192	3	1,99
D	1194,1	1190,66	3,94	0
E	1191,5	1188,5	3	1,5
F	1189,5	1188,09	1,41	0
FOSA	1189,5	1187,93	1,57	0



TRAMO	DESNIVEL (m)	LONGITUD (m)	D.EXTERIOR (")	D.INTERIOR(")	D.EXTERIOR (m)	D.INTERIOR (m)	PENDIENTE	CAUDAL(m ³ /s)	MAX. CAUDAL (m ³ /s)	VELOCIDAD (m/s)	RELACIÓN CAUDALES
A-B	1	12,68	6	5,66929134	0,1524	0,144	0,07886435	0,026	0,0580031	3,06168408	0,44825192
B-C	1,11	12,95	6	5,66929134	0,1524	0,144	0,08571429	0,0433	0,06046965	3,19188038	0,71606175
C-D	0,4	5,36	8	7,08661417	0,2032	0,18	0,07462687	0,0606	0,12151458	3,45600433	0,4987056
D-E	1,68	22,76	8	7,08661417	0,2032	0,18	0,07381371	0,0606	0,12085073	3,43712391	0,50144503
E-F	0,12	4,44	10	8,8976378	0,254	0,226	0,02702703	0,0606	0,13258873	2,42056327	0,45705241
F-G	0,15	2,95	10	8,8976378	0,254	0,226	0,05084746	0,0782	0,18186206	3,32010579	0,42999623

Podemos observar que en todo momento cumplimos que el caudal a circular es inferior al caudal máximo; también cumplimos el diámetro mínimo a colocar de la tubería de PVC es de 6" ya que no hay un diámetro inferior; además con la aparición de los diferentes pozos de salto, obtenemos que las velocidades puedan estar dentro de los límites marcados por el INFOM y por los diferentes fabricantes (0,4-4m/s).

Cabe destacar, que es recomendable que el calado no supere en 0,75 veces el diámetro cuando se transporta el caudal máximo, y como podemos ver lo cumplimos ya que la relación máxima es de 0,71

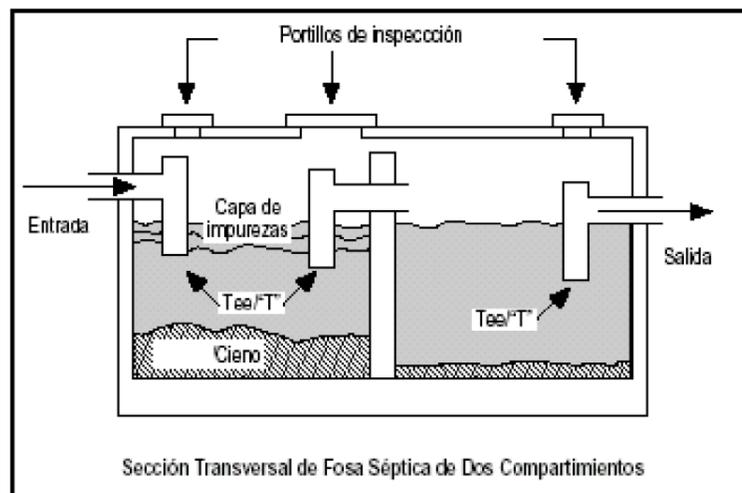
Como puede comprobarse comparando con la tabla de caudales en cada red, este valor de caudal máximo transportable es ampliamente mayor que el caudal transportado para el periodo de retorno utilizado, y las velocidades se encuentran dentro de los límites, por lo que los cálculos son correctos.

3. FOSA SÉPTICA

La colocación de una fosa séptica para el tratamiento de los caudales de aguas residuales del complejo colocado en la parte inferior del complejo juvenil se justifica por la inexistencia de una red de ramal de saneamiento cercano a la localización del emplazamiento.

FUNCIONAMIENTO

La fosa séptica cuenta con dos compartimentos. Las aguas residuales entrarán en el primer compartimento donde las materias más pesadas se situarán por su peso en la parte inferior del depósito, y las más ligeras, flotando encima del nivel del agua. El agua pasará hacia el segundo compartimento mediante unos orificios en la parte central del tabique que separa los dos compartimentos asegurando así que las materias decantadas en el primer compartimento no puedan pasar al siguiente. En éste se realizara el mismo proceso, pero en menor cuantía. Las aguas tratadas se evacuarán mediante un tubo desde la parte central del depósito para impedir la evacuación de los sólidos pesados ligeros. En los dos compartimentos se efectuará una degradación anaeróbica de la materia orgánica.



LOCALIZACIÓN

En la instalación de la fosa séptica se deberán evitar los terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundación, asimismo, que se localice al menos a 3 metros de distancia de cualquier paso de vehículos.

Su ubicación debe considerar las necesidades de espacio para localizar la instalación de disposición del efluente. Las distancias mínimas requeridas para la ubicación de las fosas sépticas se presentan en la siguiente tabla

Distancias mínimas recomendadas para la ubicación de una fosa séptica

Localización	Distancia (m)
Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento	60
Distancia a pozos de agua	30
Distancia a corrientes de agua	15
Distancia a la edificación o predios colindantes	5

La ubicación perfecta sería a continuación de la zona de aparcamiento, ya que se encontraría a distancia suficiente del pozo, de las corrientes de agua, de las edificaciones, y a una distancia considerable de la zona de aparcamiento. Su ubicación exacta queda definida en los planos 53

DISPOSITIVOS PREVIOS A LA FOSA SÉPTICA

Es recomendable instalar un registro antes de la entrada a la fosa. En el caso de que se considere necesaria la utilización de mamparas en la fosa séptica, se recomienda no exceder de 3 compartimientos.

Se recomienda evitar en lo posible la descargas de sustancias tóxicas o químicas que puedan afectar la actividad biológica.

EXCAVACIÓN

La excavación para la instalación de la fosa séptica dependerá de las dimensiones de ésta; si bien deberá enterrar el depósito a más de 50 cm de la parte superior de éste.

Del mismo modo el tubo de salida de aire deberá de alcanzar una altura de 3 metros aproximadamente.



TUBERÍAS

El diámetro mínimo recomendable del albañal será de 0,10 m y su pendiente superior o igual al 2%.

En los tubos que unen el dispositivo previo a la fosa séptica con la edificación y la salida de la fosa al último registro, deben colocarse juntas adecuadamente para asegurar la estanqueidad del sistema.

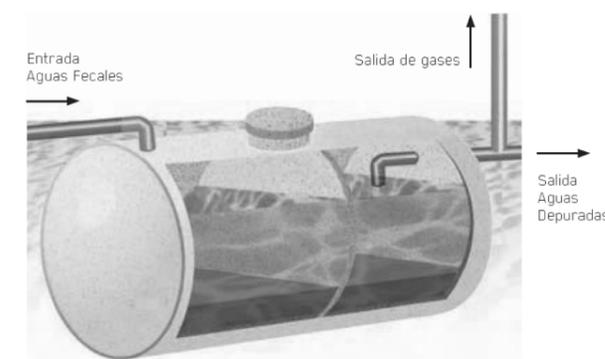
REGISTRO DE INSPECCIÓN

El registro de inspección de la fosa séptica será fácilmente removible sin el empleo de herramientas, de esta manera se evitarán infiltraciones de agua freática y pluvial.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Para llevar a cabo la limpieza de la fosa séptica a construir se contratará una empresa especializada, que vacíe mediante bombeo, y transporte el cieno de fosas sépticas de su pozo o fosa séptica, dado que deben cumplirse ciertas normas con los residuos resultantes. Conviene supervisar la limpieza para asegurar que se haga debidamente. Para sacar todo el material del pozo, se deberá dispersar la capa de impurezas y mezclar las capas de cieno con la parte líquida del tanque, para facilitar su vaciado lo más completo posible. Por lo usual esto se logra alternativamente sacando el agua del tanque con una bomba y reinyectándola, a presión, en el fondo del tanque. La fosa séptica debe limpiarse a través de la boca central de acceso y no por los portillos de inspección de los desviadores., ya que esto puede dañar los desviadores internos del pozo, fundamentales para su buen funcionamiento. Se evacuarán $\frac{3}{4}$ partes de los fangos acumulados en el fondo de los compartimentos de forma anual. Una vez realizada la operación se deberá volver a llenar de agua limpia.

PEQUEÑAS COMUNIDADES



En el anejo de abastecimiento se estableció el consumo punta del centro juvenil en 6780 l/día, y teniendo en cuenta que la dotación correspondiente a una persona es 250 l/día se puede estimar que la generación de aguas residuales por parte del complejo juvenil es de 28 personas en su domicilio habitual. Con este dato podemos elegir las dimensiones de la fosa séptica a colocar; y quedara definida en el plano 50

REFERENCIA	Nº HABITANTES	VOLUMEN lts.	D mm	L mm	Ø BOCA DE ACCESO mm	Ø TUBERÍAS mm	PESO APROX. Kg
FS 4	4	1.000	915	2.120	410	110	30
FS 7	7	1.400	1.078	1.860	410	110	35
FS 10	10	2.200	1.150	2.720	410	110	60
FS 15	15	3.500	1.600	2.140	410	110	75
FS 23	23	4.500	1.600	2.660	410	125	110
FS 30	30	6.000	1.740	2.930	410	125	150

Por tanto, y siguiendo una tabla de uno de los fabricantes de fosa sépticas prefabricadas obtenemos diseño tipo FS 30 o similar. El mismo consiste en un tanque de 6000 litros de capacidad. El tanque tendrá forma cilíndrica, con un diámetro de 1,74 metros y una longitud de 2,930 metros, y se dispondrá colocado en posición horizontal.



ANEJO Nº 8

RED DE DRENAJE PLUVIAL



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED GENERAL DE DRENAJE PLUVIAL
2. RED DE DRENAJE PLUVIAL
 - 2.1 OBJETIVO
 - 2.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - 2.3 CARACTERISTICAS DE LA RED PROYECTADA
3. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
 - 3.1 MEMORIA DE CÁLCULO



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED GENERAL DE DRENAJE PLUVIAL

El drenaje tiene la finalidad de evitar que el agua llegue a las carreteras, caminos o urbanizaciones y desalojar la que inevitablemente siempre llega. Toda el agua que llega en exceso tiene dos orígenes: puede ser de origen pluvial o de corrientes superficiales, es decir ríos.

Es importante mantener el emplazamiento del proyecto bien drenado evitando inundaciones ante las posibles lluvias torrenciales.

2. RED DE DRENAJE PLUVIAL

2.1. OBJETIVO

El objeto del presente documento es el de describir, diseñar y calcular la red de drenaje pluvial para el centro juvenil “los cerritos” con el objetivo de describir todo lo referente a su red de alcantarillado y a su posterior salida

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para este proyecto, se encauzarán las aguas superficiales y las provocadas por la lluvia a través de un sistema de recogida pluvial para evitar que el agua pueda provocar desperfectos en tanto en el terreno como en los edificios.

Las aguas superficiales que escurren por las explanadas donde irán ubicados los edificios del centro de formación, serán recogidas mediante un sistema de cunetas y de subdrenaje superficial para posteriormente evacuarlas a una futura red de aguas pluviales ya proyectada

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED PROYECTADA

Para este proyecto se define una red de drenaje unitaria, que circule en su totalidad por gravedad, sin que presente ninguna necesidad de impulsiones o conducciones forzadas, para recoger, encauzar y evacuar todas las aguas pluviales

Para la evacuación de los caudales, se propone la ejecución de un sistema de alcantarillado apoyado en una red de alcantarillado hacia las cuales se destinaran de manera superficial con cunetas inclinadas hacia sumideros para conducir el agua a la red general de alcantarillado pluvial.

2.3.1. TRAZADO EN PLANTA

En el trazado en planta como se puede observar en el plano (52) vemos la disposición de todos los elementos correspondientes a la red de drenaje de aguas pluviales que engloban los detalles de los tipos de tuberías, pozos de registro, cunetas, sumideros, y secciones de la zanja.

Para trazar la ruta a seguir de las tuberías se tomaron las siguientes consideraciones:

- Se inició el recorrido en la cota más alta, dirigiendo el flujo a cotas más bajas
- Para el diseño se siguió en lo posible la pendiente del terreno natural para evitar excavación profunda y disminuir los costos

Se evitó conducir el agua en contra pendiente del terreno



2.3.2. TIPO DE TUBERÍAS

El material de las tuberías de la red es PVC en su totalidad, fabricada en policloruro de vinilo rígido, cuyo sistema de unión se realiza por junta elástica labiada que garantiza una estanqueidad total. Esta tubería, además se mantiene inalterable ante una amplia gama de productos químicos y tiene un bajo coeficiente de rozamiento hidráulico, además de presentar una buena resistencia mecánica frente a cargas exteriores.

Como ya se ha dicho, las uniones entre tuberías son del tipo de enchufe y campana, con junta de goma. Los tubos tienen un abocardado en un extremo y son lisos por el otro extremo. Los abocardados alojan en una ranura un aro de goma que hace estanca la unión presionando simultáneamente la copa y el extremo del tubo.

La profundidad mínima para instalar la tubería debe ser tal, que el espesor del relleno evite el daño a los conductos ocasionados por las cargas vivas y de impacto, debiendo respetar las profundidades mínimas establecidas. Esta profundidad se mide a partir de la superficie del suelo, hasta la parte superior del tubo.

Para este proyecto se considera una profundidad mínima de 1 metro.

Según las normas del Instituto Nacional de Fomento Municipal (INFOM), se debe utilizar para sistemas de drenaje pluvial un diámetro mínimo de 10 pulgadas.

SECCIONES EN ZANJA

La colocación de la tubería debe hacerse a una profundidad en la cual esta no se vea afectada por las cargas transmitidas por el tráfico y evitar con esto rupturas en los tubos. Asimismo, se debe tener el cuidado de que la profundidad de la tubería sea suficiente para poder drenar de manera eficaz.

Según la norma UNEPAR-INFOM, la profundidad mínima del coronamiento de la tubería con respecto a la superficie del terreno será de 1.00 metro y la máxima de 3m; pudiendo ser mas profunda si fuese estrictamente necesario por motivos de seguridad en la circulación del agua, como sucede en nuestro caso

El fondo de la zanja deberá ser de tal forma que provea un apoyo firme y uniforme a lo largo de toda la tubería piedras grandes o puntiagudas, así como cualquier otro material extraño debe eliminarse en un área de 10 cm. alrededor de la tubería, a fin de evitarle daños.

La zanja debe tener un ancho lógico, que permita trabajar a los operarios durante la colocación de la tubería y de los distintos artefactos.

A continuación se muestra una tabla donde se muestra la relación entre el ancho de la excavación y el diámetro de la tubería según la Norma INFOM:

Diámetro de tubería (pulgadas)	Ancho de excavación (metros)
6	0,61
8	0,61
10	0,66
12	0,71
15	0,78
18	0,86
21	0,94



La sección tipo de una zanja la podemos encontrar en el plano (51)

2.3.3. POZOS DE VISITA

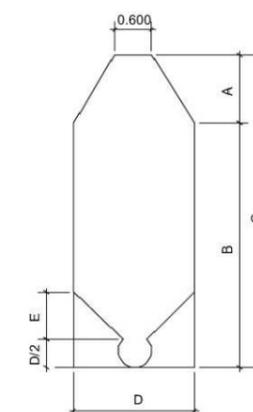
Se diseñarán pozos de visita para localizarlos en los siguientes casos:

- a) En cambios de diámetro.
- b) En cambios de pendiente.
- c) En cambios de dirección horizontal para diámetros menores de 24".
- d) En las intersecciones de tuberías colectoras.
- e) En los extremos superiores ramales iniciales.
- f) A distancias no mayores de 100 metros en línea recta en diámetros hasta de 24".
- g) A distancias no mayores de 300 m en diámetros superiores a 24".

La diferencia entre las cotas invert de la tubería que entra y la cota invert de la tubería, que sale de un pozo de visita será como mínimo la carga de velocidad en el tubo de salida ($h_v = v^2/2g$). Se exceptúa el caso cuando el tubo de entrada y el de salida con del mismo diámetro y están en línea recta, en cuyo caso las tuberías se instalan según la pendiente.

Los fondos de los pozos deberán tener canales para dirigir los caudales hacia el tubo de salida

Por tanto las dimensiones al tratarse de caudales y diámetros tan pequeños, la construcción de nuestro pozo de visita será también del tamaño mínimo que marca la norma 205-b :



Diámetro en Pulgadas	A	B	C	D	E
12	1.500	0.310	1.805	1.500	0.090

2.3.5 POZO DE REGISTRO CON SALTO IN SITU

La construcción de este tipo de pozos de registro se hace completamente necesaria debida a la amplia pendiente que posee el terreno. Son pozos los cuales reciben el agua a una cota, y la distribuyen a una menor, para así favorecer la existencia de un desnivel menor, y por tanto de una velocidad menos. Se tratara de evitar dicha construcción solo se realizara, en los puntos estrictamente necesarios como expresamos en la memoria de cálculo; La sección tipo de dicho pozo queda representada en el plano (51)



2.3.6 COTAS INVERT

Se denomina cota invert, a la distancia existente entre el nivel de la rasante del suelo y el nivel inferior de la tubería, debe verificarse que la cota invert sea al menos igual a la que asegure el recubrimiento mínimo necesario de la tubería. Para calcular las cotas invert, se toma como base la pendiente del terreno y la distancia entre pozos, deben seguirse las siguientes reglas para el cálculo de las cotas invert:

- La cota invert de salida de un pozo se coloca a tres centímetros debajo de la cota invert de la tubería que entra al pozo.
- Cuando el diámetro de la tubería que entra a un pozo es menor que el diámetro de la tubería que sale, la cota invert de salida estará al menos a una altura igual a la diferencia de los diámetros, más baja que la cota invert de entrada.

2.3.7 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobre costo por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas que determinan la pendiente apropiada de la tubería.

Se debe cumplir siempre que el caudal de diseño sea inferior que el caudal a sección llena.

En cuanto a los tramos en que la pendiente natural del terreno sea tan pronunciada y que pueda ocasionar velocidades mayores a las establecidas, se utilizará un sistema de tramos cortos con pendientes aceptables, conectados por estructuras de caída debidamente dimensionadas

2.3.8 CUNETAS

Contaremos con un entramado de cunetas que recogerán el agua gracias a una pequeña pendiente del 2% hacia su interior. Se situarán estratégicamente para facilitar la evacuación de agua redirigiéndola a sumideros, para su posterior traslado a la red principal de drenaje de aguas pluviales, como podemos apreciar en el plano (52)

La velocidad de circulación superficial de las cunetas debe limitarse para evitar la erosión, sin reducirla tanto que pueda dar lugar a sedimentos. Debido a la pendiente del terreno existente, no habrá problemas de sedimentación, por lo que el único límite es la velocidad máxima. Por eso se elige el tipo revestida de hormigón.

La velocidad admisible en este tipo de cunetas es 4,50 m/s.

Además, la pendiente mínima para cunetas revestidas se recomienda que no baje del 1%.



2.3.9 SUMIDEROS

Los sumideros serán del tipo limahoya. Se colocan en los cuaces de la cuneta, y su situación exacta queda perfectamente definida en los planos correspondientes. Estarán contruidos en hormigón prefabricado de 0.50 x 0.30 m de sección y 0,40 metros de profundidad, rematadas con cerco y rejilla de fundición; la sección tipo del mismo queda aclarada en el plano (53)

3. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Para calcular la red de saneamiento de las aguas pluviales, las dividiremos en 2 tipos, las provenientes de las cubiertas de los edificios y las que provienen la de propia superficie del terreno:

DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LOS EDIFICIOS

Para el cálculo de las pluviales provenientes de los edificios nos basaremos en la fórmula del cálculo de caudal de diseño para el método racional; considerando una intensidad de lluvia de 100 mm/h; ya que acudiendo al anejo hidrológico, nos da una intensidad de 93,33 pero consideraremos de 100 para estar de lado de la seguridad

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Construcción	Superficie cubierta (m ²)	Caudal (l/s)
Garita	210	5,83
Bloque 1	132	3,67
Bloque 2	214	5,94
Bloque 3	310	8,61

Para la evacuación de las aguas pluviales de los distintos edificios se utilizarán canalones laterales un sistema de sumideros; para la elección del número de sumideros nos guiaremos de la siguiente tabla:

Superficie cubierta (m ²)	Numero de Sumideros
S<100	2
100<S<200	3
200<S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²



Por tanto para nuestra construcción:

Construcción	Superficie cubierta (m ²)	Numero de Sumideros
Garita	210	4
Bloque 1	132	3
Bloque 2	214	4
Bloque 3	310	4

BAJANTES Y CANALONES:

Las bajantes deben hacerse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, el cual no deberá disminuir nunca en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba. En dicho edificio las bajantes se habrán dimensionado con vistas al cumplimiento de la ventilación primaria.

CÁLCULO DE LAS BAJANTES:

El diámetro a considerar para las bajantes de las aguas pluviales, se realizara en función de la superficie en proyección horizontal:

Construcción	Superficie cubierta (m ²)	Diámetro nominal (")
Garita	210	3 ½"
Bloque 1	132	3"
Bloque 2	214	3 ½"
Bloque 3	310	3 ½"

CÁLCULO DE LOS CANALONES:

El diámetro a considerar para las bajantes de las aguas pluviales, se realizara en función de la superficie en proyección horizontal, y de la pendiente que consideremos para nuestros canalones, en nuestro caso 1%

Construcción	Superficie cubierta (m ²)	Diámetro nominal (")
Garita	210	8"
Bloque 1	132	8"
Bloque 2	214	8"
Bloque 3	310	10"



CIERRES HIDRÁULICOS:

Deberán disponerse de forma que impidan el paso del aire a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Deberán tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables y se evitará la retención de aguas en su interior. Serán registrables para tener un fácil mantenimiento y manipulación.

COLECTORES:

Las bajantes se deberán conectar con piezas especiales y no se podrá realizar una conexión mediante simples codos. Tendrán una pendiente del 1% como mínimo y no deberán acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituídos por piezas especiales de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

CÁLCULO DE LOS COLECTORES:

Para calcular el diámetro de los colectores, tomamos en cuenta de que será enterrado y consideraremos una pendiente del 2%; y en función de la superficie de la cubierta obtenemos unos diámetros nominales de:

Construcción	Superficie cubierta (m ²)	Diámetro nominal (")
Garita	210	4 ½"
Bloque 1	132	3 ½"
Bloque 2	214	4 ½"
Bloque 3	310	4 ½"

DRENAJE AGUAS PLUVIALES DE LA SUPERFICIE

Para el cálculo de las aguas superficiales del terreno nos guiaremos del caudal de diseño obtenido en el anejo hidrológico el cual es de 18,79 l/s

Se establece la construcción de un drenaje perimetral de tipo superficial como forma de evacuación de la escorrentía de lluvia que se produzca y de un sistema de colectores para la evacuación del conjunto de aguas pluviales, proveniente tanto de la superficie sin construir como de los diferentes bloques. Para el caso de la recogida de aguas superficiales, se ha decidido la construcción de un sistema de recogida mediante cunetas triangulares reducidas revestidas de hormigón, las cuales siempre van destinadas a distintos sumideros que estos además transportan el agua a pozos de registro para llevar todo el agua fuera de nuestro terreno.



La velocidad de circulación superficial de las cunetas debe limitarse para evitar la erosión, sin reducirla tanto que pueda dar lugar a sedimentos. Debido a la pendiente del terreno existente, no habrá problemas de sedimentación, por lo que el único límite es la velocidad máxima. Por eso se elige el tipo revestida de hormigón.

La velocidad admisible en este tipo de cunetas es 4,50 m/s.

Además, la pendiente mínima para cunetas revestidas se recomienda que no baje del 1%.

3.1. MEMORIA DE CÁLCULO

En nuestro caso comprobaremos los tramos significativos, observando que el caudal no sobrepase al máximo caudal posible calculado con la fórmula de Manning, y que las velocidades sean como mínimo de 0,6 m/s y de 3 como máximo según la norma INFOM-UNEPAR

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

$$v = \frac{0,03429}{n} \cdot D^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Siendo:

Q: caudal en m³/s

v: velocidad del fluido en m/s

A: sección de la lámina de fluido (m²)

R_n: radio hidráulico de la lámina de fluido (m)

I: pendiente de la tubería. Tendrá un valor mínimo de 0,005

n: coeficiente de Manning, que para el PVC adopta el valor de 0,01

D: diámetro interior de la tubería en pulgadas

A continuación mostramos una tabla con los diferentes pozos de registro y su cota, y en el caso de que fuesen pozos de registro con salto, indicamos la profundidad del mismo

POZO	C.TERRENO	C.POZO	PROFUNDIDAD	SALTO
A	1201	1200	1	0
B	1201	1199,81	1,19	0
C	1201	1197,63	3,37	1,87
D	1198	1194,69	3,31	1,97
E	1195	1193,28	1,72	0,61
F	1195	1190,43	4,57	2,57
G	1190,5	1188,28	2,22	1,22
H	1189,5	1188,02	1,48	0
I	1189,5	1187,9	1,6	0
J	1192,83	1189,83	3	0
M	1189,5	1188,46	1,04	0
I	1189,5	1188,17	1,33	0



TRAMO	DESNIVEL	LONGITUD	D.EXTERIOR	D.INTERIOR	D.EXTERIOR	D.INTERIOR	PENDIENTE	CAUDAL	MAX. CAUDAL	VELOCIDAD	RELACIÓN CAUDALES
A-B	0,2	8,61	10	8,8976378	0,254	0,226	0,0232288	0,01879	0,11371141	2,24404066	0,16524287
B-C	0,3	13,44	10	8,8976378	0,254	0,226	0,02232143	0,0274	0,11146836	2,19977516	0,24580966
C-D	0,96	13,25	10	8,8976378	0,254	0,226	0,07245283	0,0274	0,20082525	3,96319077	0,13643703
D-E	0,83	11,38	10	8,8976378	0,254	0,226	0,07293497	0,03334	0,20149234	3,9763556	0,16546535
E-F	0,25	4,87	10	8,8976378	0,254	0,226	0,0513347	0,03701	0,1690426	3,33597528	0,2189389
F-G	0,93	12,73	10	8,8976378	0,254	0,226	0,07305577	0,03701	0,20165914	3,9796472	0,18352751
G-H	0,81	17,62	10	8,8976378	0,254	0,226	0,04597049	0,03701	0,15996692	3,15687116	0,23136033
H-I	0,4	8,65	10	8,8976378	0,254	0,226	0,04624277	0,03701	0,16043997	3,16620654	0,23067818
J-M	1,33	29,48	10	8,8976378	0,254	0,226	0,04511533	0,01879	0,15847206	3,12737083	0,1185698
M-I	0,29	6,51	10	8,8976378	0,254	0,226	0,04454685	0,01879	0,15747047	3,10760495	0,11932396

Podemos observar que en todo momento cumplimos que el caudal a circular es inferior al caudal máximo que la tubería de diámetro de 10" impuesta por ser diámetro mínimo en PVC, por tanto cumplimos ampliamente dicha condición; además con la aparición de los diferentes pozos de salto, obtenemos que las velocidades puedan estar dentro de los límites marcados por el INFOM y por los diferentes fabricantes.

Cabe destacar, que es recomendable que el calado no supere en 0,75 veces el diámetro cuando se transporta el caudal máximo, y como podemos ver lo cumplimos a la perfección ya que la relación máxima es de 0,24

Como puede comprobarse comparando con la tabla de caudales en cada red, este valor de caudal máximo transportable es ampliamente mayor que el caudal transportado para el periodo de retorno utilizado, y las velocidades se encuentran dentro de los límites, por lo que los cálculos son correctos.



ANEJO Nº 9 RED ELÉCTRICA



ÍNDICE

- 1 GENERALIDADES
- 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN
- 3 CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN
 - 3.1 ACOMETIDA
 - 3.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
 - 3.3 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
 - 3.4 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN
 - 3.5 INSTALACIONES INTERIORES
 - 3.6 PUNTOS DE CONSUMO, MECANISMOS DE INTERRUPCIÓN.
 - 3.7 PUESTA A TIERRA



1.-GENERALIDADES

La instalación eléctrica estará compuesta por las acometidas, caja generales de protección, líneas generales de alimentación, derivaciones individuales, cuadros de protección y distribución e instalaciones interiores.

Seguidamente se detalla cada una de las partes en que se divide esta instalación.

2.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica a proyectar dará servicio a la garita (edificio de cota inferior) y a los tres bloques. La caja de protección y medida, va colocada en la fachada de garita y de ella saldrá la línea de alimentación individual. El cuadro de distribución ira colocado en el local acondicionado de la garita. Detrás de la puertas de entrada a cada bloque ira colocados interruptores diferenciales y PIASs correspondientes a dicho bloque.

Las instalaciones contarán con energía proporcionada por la Empresa Eléctrica de Guatemala, se dispondrá de energía 110 y 220 voltios, que se encuentran junto a la parcela del proyecto.

3.-DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

3.1 ACOMETIDA

Se define como la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección. Se dispondrá de cuatro acometidas para el edificio.

Los conductores serán de aluminio como nos exige la compañía suministradora y su sección se calculará teniendo en cuenta:

- La demanda de consumo máxima prevista
- La tensión de suministro
- Las intensidades máximas de corriente admisibles
- La caída de tensión máxima admisible

Las acometidas irán enterradas hasta los elementos de conexión de las Cajas Generales de Protección. La acometida la realiza la empresa suministradora y discurrirá por terrenos de dominio público.

Las acometidas hasta las cajas generales de protección, son trifásicas de aluminio tensión de 400 V y una caída de tensión de 0,5 %.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de aluminio, unipolares y aislados, con polietileno.

3.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalarán en el local acondicionado de la garita, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. En esta caja también ira colocado el contados

De la caja general de protección en el interior del local, partirá una línea de alimentación individual.



3.3 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN INDIVIDUAL

La línea de alimentación individual es la parte del contador y suministra energía a cada instalación de cada edificio. Consta de los dispositivos generales de mando y proyección.

Estarán constituidas por conductores son de cobre unipolares, en el interior de los tubos rígidos PVC, instalados en conducto técnico. Se calculará de manera que la caída máxima de tensión sea del 1 %.

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para cada receptor, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro y su conductor de protección.

Los tubos de protección tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo la sección mínima de 1 ¼".

3.4 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección de los bloques, irán colocados detrás de la puerta de entrada de cada edificio (en el interior del bloque).

El cuadro de mando y protección de los usos comunes estará situado en el local habilitado de la garita.

El cuadro de mando y protección constará de los siguientes elementos:

- I.C.P: Interruptor de Control de Potencia, de una intensidad.
- I.G. A: Interruptor General Automático.
- I.D: Interruptor Diferencial, de intensidad nominal de 40 A y sensibilidad 30 mA.
- P.I.A: Pequeño Interruptor Automático.

Opcionalmente se puede colocar un dispositivo para proteger la instalación contra sobre tensiones.

3.5 INSTALACIONES INTERIORES

Los circuitos interiores se han calculado basándose en la intensidad máxima admisible para cada conductor en función de su tipo de aislamiento.

Los conductores son de cobre y van alojados dentro de tubos de PVC rígido o flexible, según vayan vistos o empotrados.

Los circuitos serán de sección uniforme hasta el último punto de utilización. Los colores a utilizar serán, negro para fase, azul para neutro y amarillo-verde para tierra.

En los edificios se ha de tener en cuenta que en el volumen limitado por planos verticales, tangentes a los bordes exteriores de ducha, baño-aseo, no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.

En el volumen comprendido entre el volumen anteriormente citado y planos verticales a un metro sólo se podrán instalar aparatos de alumbrado de instalación fija, sin parte metálica accesible.

El futuro Centro Juvenil "Los Cerritos" está formado por 4 edificios, como hemos elegido una electrificación de tipo básico, la garita constará de 5 circuitos independientes:

- C 1. Destinado a alumbrado.
- C 2. Destinado a tomas de uso general y frigorífico.
- C 3. Destinado a cocina y horno.
- C 4. Destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas.
- C 5. Destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño y cocina.



CIRCUITO	Conductos (mm ²)	Ø Tubo (pulgadas)	P.I.A.s (A)
C 1	2x1,5+1,5(Tierra)	2/3''	10
C 2	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16
C 3	2x6+1x6 (Tierra)	1''	25
C 4	2x4+1x4(Tierra)	3/4''	20
C 5	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16

El bloque 1 contará con tres circuitos independientes:

- C 6. Destinado a alumbrado.
- C 7. Destinado a tomas de uso general.
- C 8. Destinado a maquinas.

CIRCUITO	Conductos (mm ²)	Ø Tubo (pulgadas)	P.I.A.s (A)
C 6	2x1,5+1,5(Tierra)	2/3''	10
C 7	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16
C 8	2x6+1x6 (Tierra)	1''	25

El bloque 2 contara con tres circuitos independientes:

- C 9. Destinado a alumbrado.
- C 10. Destinado a tomas de uso general.
- C 11. Destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño y cocina.

CIRCUITO	Conductos (mm ²)	Ø Tubo (pulgadas)	P.I.A.s (A)
C 9	2x1,5+1,5(Tierra)	2/3''	10
C 10	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16
C 11	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16

El bloque 3 contara con tres circuitos independientes:

- C 9. Destinado a alumbrado.
- C 10. Destinado a tomas de uso general.
- C 11. Destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño y cocina.

CIRCUITO	Conductos (mm ²)	Ø Tubo (pulgadas)	P.I.A.s (A)
C 9	2x1,5+1,5(Tierra)	2/3''	10
C 10	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16
C 11	2x2,5+1x2,5 (Tierra)	3/4''	16

La estación de bombeo contara con un circuito independiente:

CIRCUITO	Conductos (mm ²)	Ø Tubo (pulgadas)	P.I.A.s (A)
E. Bombeo	2x6+6(Tierra)	1''	25



3.6 PUNTOS DE CONSUMO, MECANISMOS DE INTERRUPCIÓN.

-Los puntos de consumo serán los aparatos de uso doméstico, electrodomésticos y puntos de alumbrado.

-Los puntos de accionamiento de los puntos de luz y timbres se dispondrán a una altura de 0,90 m sobre el nivel del suelo terminado.

-Las tomas de corriente de alumbrado o fuerza se colocarán a una altura de 30cm sobre el suelo terminado, excepto en la cocina y en los baños.

-Las tomas de corriente en la cocina y en los cuartos húmedos se situarán a 1,50 m del suelo.

-Las cajas de derivación distarán del techo 20 cm y las tapas deberán quedar fijadas, bien cuadradas o adosadas al paramento.

3.7 PUESTA A TIERRA

La línea de puesta a tierra será independiente y tendrá una tensión de contacto inferior a 24V en cualquier masa del edificio, una resistencia menor de 20 ohmios desde el punto más alejado de la instalación.

Se conectarán a tierra:

Todo el sistema de tuberías metálicas accesibles destinadas a la conducción y distribución de agua o gas.

Los conductos de protección de las instalaciones interiores.

La antena de TV y FM.

Masa metálicas importantes.

Las armaduras metálicas (mínimo una barra de la armadura principal).

Estructura metálica

La instalación de puesta a tierra consta de:

CONDUCTOS DE PROTECCIÓN

Serán de cobre aislado con PVC (color amarillo-verde) e irán colocados bajo el mismo tubo de protección que la fase y el neutro uniendo las masas a las derivaciones de la línea principal.

Tendrán la misma sección que los conductores activos al no ser estos superiores a 16 mm².

PUNTOS DE PUESTA A TIERRA

Estarán formados por una regleta de cobre recubierta de cadmio de 2,5 x 33 de 0,4 cm. de espesor.

Estarán dispuestas de tal forma que se puedan desconectar para realizar las mediciones a tierra.

Estarán colocadas en arquetas de conexión que es donde finaliza la línea principal y donde se mide la resistencia de la instalación de puesta de tierra.

LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA

Serán de cobre aislado con PVC, irán colocadas bajo tubo de protección de PVC rígido empotrado que discurrirá junto a las derivaciones.

Su sección será de 16 mm².



LÍNEAS DE ENLACE A TIERRA

Estarán formadas por un conductor de cobre que unirá el punto de puesta a tierra con el electrodo. Su conexión se realizará en una arqueta.

La sección será de 35 mm².

TOMAS DE TIERRA

Estará formado por un conjunto de picas de cobre de diámetro no inferior a ½'', y de longitud 2,5 m. Unidas entre sí por un cable de 2 ¾'' mm de cobre desnudo. Enterrado en el fondo de las zanjas de cimentación a modo de electrodo.



ANEJO Nº 10

URBANIZACIÓN Y ACCESOS



INDICE

1. PAVIMENTACIÓN

1.1 INTRODUCCION

1.2 TIPO DE PAVIENTO

1.3 SELECCIÓN DE PAVIMENTO

1.4 PAVIMENTO DE HOTRMIGON

1.5 PAVIMENTOS SEMIFLEXIBLES

2 ESCALERAS

3. GRADAS

4. RAMPA

5. VALLADO



1. PAVIMENTACION

1.1 INTRODUCCION

Dentro de las consideraciones que deben tomarse en cuenta para el diseño de estructuras de pavimento en el Futuro Centro de Infancia con Futuro, es necesario analizar fundamentalmente la problemática que representa el comportamiento de los pavimentos debido al tránsito. Por ello, es necesaria la selección de apropiados factores para el diseño estructural de los diferentes tipos de pavimentos, por lo que deberá tenerse en cuenta, la selección de los diferentes tipos de materiales a utilizarse, el tránsito y los procesos de construcción.

Los métodos o técnicas utilizados en Centroamérica, se refieren siempre a la Norma de diseño de la AASHTO (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte / American Association of State Highway and Transportation) para los pavimentos.

1.2 TIPOS DE PAVIMENTO

Los pavimentos son estructuras construidas sobre el suelo que permite distribuir los esfuerzos o cargas que circulan sobre su superficie. Deben tener como características el brindar una superficie lisa que no sea resbaladiza, la resistencia a la intemperie y la protección al suelo de la pérdida de sus propiedades por efectos climáticos.

Los pavimentos están clasificados de acuerdo con la capa de rodadura que presentan. Estos pueden ser rígidos, flexibles y semirígidos (o semiflexibles).

Los pavimentos fabricados con emulsión asfáltica son los llamados pavimentos flexibles, y en estos la capa de rodadura produce una mínima distribución de cargas, las cuales se distribuyen por el contacto de partículas en todo el espesor del pavimento.

Los pavimentos de losa de hormigón son pavimentos rígidos, los cuales utilizan la acción de viga para distribuir la carga en un área de suelo relativamente grande debido a su consistencia y alto módulo de elasticidad. Además cabe destacar su homogeneidad, y que se ve incrementada cuando se produce una armadura con malla electro soldada así como la mayor resistencia a la abrasión

1.3 SELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO

En complejo de "El Cerrito" caben destacar dos tipos de pavimentos, para la mayor parte de la superficie, explanadas, rampa y cancha deportiva, se utilizara pavimento rígido de losa de hormigón. Se ha optado por este tipo de pavimento para:

- Favorecer la canalización de las aguas pluviales.
- Aguantar las cargas de estacionamiento de automóviles y camionetas.
- Facilitar la limpieza y el mantenimiento.
- Economizar y cumplir con las pretensiones de la ONG promotora.

Dentro de las losas de hormigón la rampa de acceso y la cancha deportiva tendrán un tratamiento diferente.

El segundo tipo de pavimento pertenece a las escaleras, gradas y bordillos los cuales tienen pavimento semirígido (o semiflexibles). Las escaleras y gradas están formadas por piedras procedentes de demolición y los bordillos son de hormigón prefabricado.

1.4 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

El pavimento de hormigón va a formar la mayor parte, por las anteriores justificaciones.

1.4.1 SUBRASANTE

Como consecuencia de su rigidez, el pavimento de hormigón tiene considerable resistencia de flexión y alta capacidad para distribuir las cargas. Las presiones sobre el suelo o material debajo del pavimento, son muy pequeñas por la distribución de las cargas sobre una amplia superficie. Se deduce en consecuencia que los pavimentos de hormigón no requieren subrasantes resistentes.



Para asegurar el comportamiento satisfactorio del pavimento de hormigón, es necesario que el suelo de la subrasante posea características y densidad uniformes, es decir, soporte uniforme. La compactación de los suelos expansivos con humedades iguales o ligeramente superiores a la óptima del ensayo IRAM 10511 (AASHTO normal T99-70), controlará efectivamente sus cambios volumétricos, aún en lugares de extensos períodos de tiempo seco, siempre que se evite el secado de esos suelos, antes de construir el pavimento.

1.4.2 CALIDAD DEL HORMIGÓN

La elección de materiales y su dosificación para elaborar hormigones tiene por fin obtener:

- 1) durabilidad satisfactoria para las condiciones de servicio previstas
- 2) resistencia a la flexión deseada.

Considerando que las tensiones críticas en el pavimento de hormigón son las de flexión, se utiliza para su diseño este tipo de resistencia, expresada por su módulo de rotura. Para condiciones promedio, el hormigón que posee un módulo de rotura (método de ensayo IRAM 1547 – ASTM C78) comprendido entre 45 y 55 kg/cm² a los 28 días, resulta económicamente más conveniente.

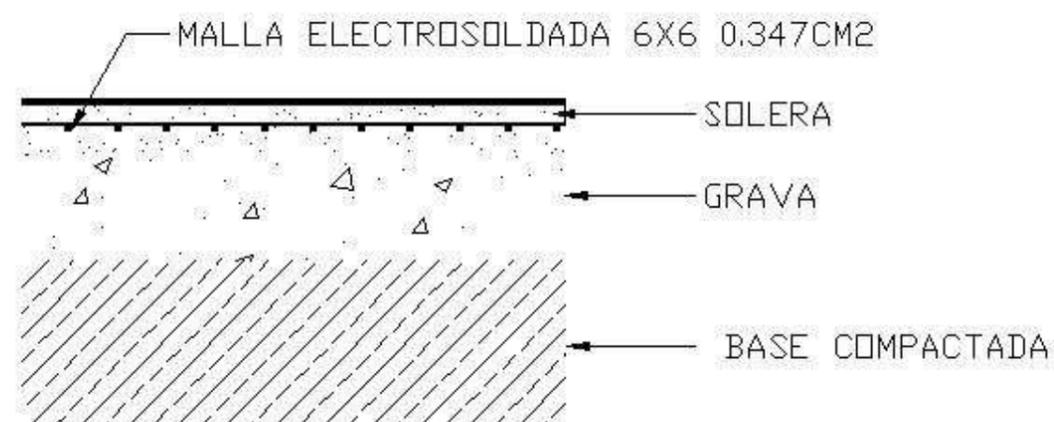


Figura 1: Detalle pavimento hormigón

El acabado del hormigón dependerá del lugar de colocación de los mismos:

Explanadas: En el área destinada a las explanadas y aparcamiento de vehículos, no se realizará pulido. Se dejará la solera lo más uniforme posible sin realizar los tratamientos superficiales.

Rampas: En la rampa se dejará la solera lo más uniforme posible y se añadirán aditivos para aumentar su adherencia, después de su construcción se realizarán pruebas y si fuese necesario habrá que realizar alguna hendidura en la solera para aumentar si cabe la adherencia.

Pista deportiva: Se ejecutará un acabado semi-pulido procurando mantener una superficie regular y lisa.

1.4.3 JUNTAS

Las juntas tienen por fin mantener las tensiones que soporta el pavimento de hormigón, dentro de los límites admisibles, previniendo la formación de fisuras y grietas irregulares.

1.4.3.1 JUNTAS LONGITUDINALES

Se instalan para controlar el agrietamiento longitudinal, espaciándose a intervalos de 2,5 a 4,0 m, coincidiendo generalmente con las líneas divisorias de trochas de tránsito. No es aconsejable superar el intervalo de 4,0 m a menos que la experiencia local indique que el pavimento con esas condiciones ha observado comportamiento satisfactorio.

La profundidad de la ranura superior de estas juntas no debe ser inferior al cuarto del espesor del pavimento. Estas juntas llevan normalmente barras de unión que impiden la separación de sus bordes. Para más de cuatro trochas es conveniente intercalar una junta longitudinal ensamblada de bordes libres.



1.4.3.2 JUNTAS TRANSVERSALES

Estas juntas denominadas de contracción, controlan el agrietamiento transversal al disminuir:

- Las tensiones de tracción que se originan cuando la losa se contrae
- Las tensiones que causa el alabeo producido por diferenciales de temperatura y de contenido de humedad en el espesor de la losa.

Una separación adecuada entre juntas que controle el agrietamiento eliminará la necesidad del uso de armadura distribuida en la losa. La armadura distribuida en la losa tiene por único fin mantener unidos los bordes de cualquier grieta que eventualmente pudiera producirse.

La necesidad de colocar en las juntas transversales elementos para la transferencia de cargas (pasadores), depende de las condiciones de la subrasante y del tránsito que llevará el pavimento. Los pasadores no son necesarios en calles residenciales o de tránsito liviano, pero deben colocarse en calles que soporten el tránsito diario, de más de 60 a 90 camiones pesados (200 a 300 ejes pesados) por día, a menos que el pavimento asiente sobre una sólida subbase de material tratado con cemento.

1.4.3.3 JUNTAS DE EXPANSIÓN

Su objeto es disminuir las tensiones de compresión, proveyendo un espacio entre losas, que permita el movimiento del pavimento cuando se expande.

Cuando las juntas de contracción están adecuadamente separadas, la necesidad de las juntas de expansión depende, en gran medida de la temperatura ambiente predominante durante la construcción y de las características de expansión del agregado grueso empleado.

1.4.4 MALLA ELECTROSOLDADA

La Malla Electrosoldada AG es fabricada conforme a las normas ASTM A497-A01 y las de Coguanor NGO 36 019 y 36 021 con varillas de alta resistencia en grado 70 en presentaciones de rollos de 24, 36 y 42 metros y en planchas de 6 metros de largo x 2.35 m de ancho. A continuación la nomenclatura C x D x E/F del pliego de Malla Electrosoldada AG.

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El cerrito", Municipio de Amatitlán, (Guatemala)

A continuación especificaciones de la Malla Electrosoldada AG:

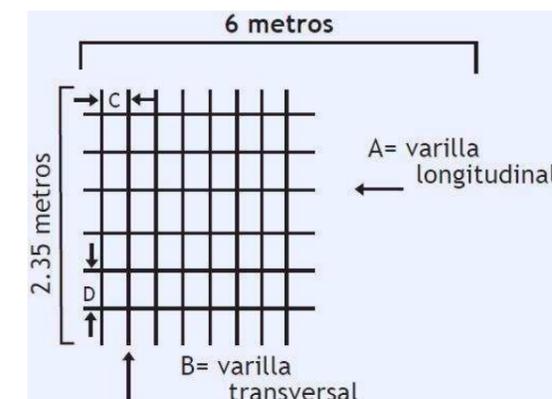


Figura 2: Imagen dimensiones electrosoldadas

- A - Espaciamento en pulgadas entre varillas longitudinales
- B - Espaciamento en pulgadas entre varillas transversales
- C - Calibre SWG de varillas longitudinales
- D - Calibre SWG de varillas transversales

La Malla Electrosoldada se compone de:

- 16 varillas longitudinales
- 40 varillas transversales
- 2.35 Metros de ancho x 6 Metros de Largo
- 14.10 m². De área bruta
- Cuadros de 15 x 15 cm. (6" x 6")
- Varillas soldadas en sus intersecciones.

Sus principales usos son la fabricación de viviendas, tuberías de concreto, diques, túneles, concretos proyectados, canales de riego, armaduras inferiores y superiores de losas, pavimentos, escaleras, muros, etc.

DATOS TÉCNICOS								TABLA DE CONVERSIÓN			
Nomenclatura		Diámetro de Varilla		Peso		Área de Refuerzo	Tipo de Varilla	Grado 60 fy= 4,218 kg/cm ²		Grado 40 fy= 2,182 kg/cm ²	
A	B	mm	cm ²	kg/m ²	kg/pl	cm ² /m		Refuerzo que sustituye	(cm ² /m)	Refuerzo que sustituye	(cm ² /m)
6" x 6"	10/10	3.43	0.092	0.98	13.87	0.616	Lisa	No. 2 @ 43	0.733	No. 2 @ 29	1.100
6" x 6"	9/9	3.80	0.113	1.2	16.91	0.756	Corrugada	No. 2 @ 35	0.900	No. 2 @ 23	1.350
6" x 6"	8/8	4.11	0.133	1.4	19.76	0.884	Lisa	No. 2 @ 30	1.052	No. 2 @ 17 ó No. 3 @ 0.38	1.579
6" x 6"	7/7	4.50	0.159	1.68	23.75	1.06	Corrugada	No. 2 @ 25	1.262	No. 3 @ 25 ó No. 4 @ 0.45	1.893
6" x 6"	6/6	4.88	0.187	1.98	27.93	1.247	Lisa	No. 2 @ 17 ó No. 3 @ 0.38	1.485	No. 2 @ 20 ó No. 3 @ 0.45	2.227
6" x 6"	4.5/4.5	5.50	0.238	2.52	35.53	1.584	Corrugada	No. 2 @ 13 ó No. 3 @ 0.30	1.886	No. 2 @ 14 ó No. 3 @ 0.32	2.829
6" x 6"	4/4	5.72	0.257	2.72	38.38	1.713	Lisa	No. 2 @ 12 ó No. 3 @ 0.26	2.039	No. 3 @ 23 ó No. 4 @ 0.41	3.059
6" x 6"	3/3	6.20	0.302	3.19	45.03	2.013	Corrugada	No. 2 @ 21 ó No. 3 @ 0.48	2.396	No. 3 @ 20 ó No. 4 @ 0.35	3.595
6" x 6"	2/2	6.65	0.347	3.68	51.87	2.315	Lisa	No. 2 @ 16 ó No. 3 @ 0.35	2.756	No. 3 @ 17 ó No. 4 @ 0.31	4.134

Figura 3: Tabla dimensiones electrosoldada



Figura 4: Detalle juntas electrosoldada

1.3 PAVIMENTOS SEMIFLEXIBLE

El pavimento flexible de la escalera y gradas estará constituido por las siguientes capas:

1.3.1 SUB-RASANTE

Es la superficie que resulta del movimiento de tierras en corte o relleno y que debe ser conformada y compactada con relación a las secciones transversales y pendientes del diseño. Ésta soporta la estructura del pavimento y se extiende hasta una profundidad tal que no sea afectada por la carga de diseño que corresponde al tránsito calculado. Debe llenar los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y retracción por efectos de humedad para soportar al pavimento luego de haber sido estabilizada, homogenizada y compactada. El espesor del pavimento depende en gran parte de la calidad de la sub-rasante y se basa en la normativa AASHTO.

1.3.2 SUB-BASE

Es la primera capa del pavimento y está constituida por una capa de material selecto, de un espesor compactado, según las condiciones y características de los suelos existentes en la sub-rasante, pero en ningún caso será menor de 8 cm ni mayor de 20 cm. Esta capa se destina fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad el efecto de las capas superiores del pavimento, de manera que el suelo de la sub-rasante las pueda soportar.

Las principales funciones de la sub-base son:

- Transmitir y distribuir cargas provenientes de la base.
- Hacer mínimos los efectos de cambio de volumen en los suelos de la subrasante.

La capa de sub-base debe ser constituida por materiales de tipo granular en su estado natural o mezclados formando un material de características según normativa AASHTO.

1.3.3 BASE

Es la capa, regularmente, de material selecto que se coloca encima de la subbase o sub-rasante. Tiene función estructural importante, al reducir los esfuerzos cortantes que se transmite hacia las capas inferiores y funciona como drenante del agua atrapada dentro del cuerpo del pavimento al evitar el bombeo y los cambios de volumen de las capas inferiores. El espesor de la capa base debe estar comprendido entre los 10 y 30 cm. Dentro de sus principales características y funciones están las siguientes:



- Transmitir y distribuir las cargas provenientes de la superficie de rodadura.
- Servir de material de transición entre la sub-base y la capa de rodadura.
- Ser resistentes a los cambios de temperatura, humedad y desintegración por abrasión producidas por el tránsito.
- Tener mayor capacidad que el material de sub-base.

El material de base granular que se emplee para la capa base debe llevar los requisitos según normativa AASHTO .

Posteriormente se añadirá una base de mortero con la cual uniremos las piedras procedentes de demolición.

El bordillo es un elemento longitudinal fabricado de hormigón (puede ser fundido en el lugar o prefabricado) y es utilizado para dar alineamiento a las calles.

Funciona como cauce de las aguas superficiales y brinda consolidación y confinamiento a las estructuras de rodadura. Este elemento sobresale de la superficie del adoquín aproximadamente 0,10 m y la parte superior es de forma redondeada para evitar daño a los vehículos y a las personas que transitan por las calles.

Para el presente proyecto, se colocará bordillo prefabricado de 0.03 x 0.20 x 1 m, de 3000 p.s.i., es decir, una resistencia de 210 Kg / cm² (HM-20), sobre una base de hormigón de limpieza. A continuación se puede ver en la figura 4 las dimensiones del bordillo.

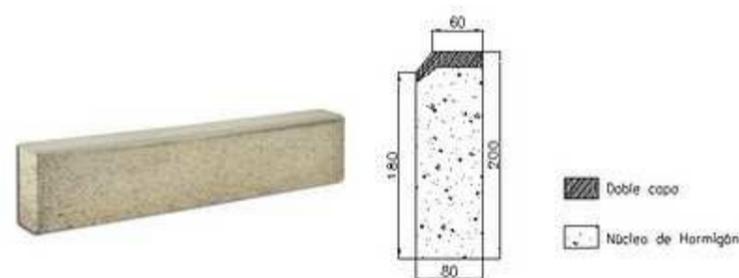


Figura 4: Detalle bordillo de jardín.

2. ESCALERAS

El presente proyecto contara con un conjunto de escaleras distribuidas a lo largo de toda la parcela para dar servicio a los usuarios.

Para que la escalera no resulte fatigosa el número de peldaños debe limitarse entre trece y dieciséis peldaños, en este Proyecto ninguna escalera resultara fatigosa debido a que la escalera con más recorrido tiene 10 escalones.

La función de las escaleras es comunicar, por medio de escalones y peldaños, el desnivel existente entre dos plantas, dos zonas con plantas de diferentes alturas.

Las escaleras se diseñan dentro de ciertas normas establecidas en las ordenanzas de la construcción para ofrecer comodidad y seguridad a quienes la transitan.

Elementos de las escaleras:

- Altura entre plantas, es la distancia que mida entre la cota superior del pavimento entre dos plantas consecutiva.
- Arranque, es el inicio de la escalera en el sentido ascendente
- Anchura o ámbito de la escalera, es el ancho de la escalera.
- Huella o contrahuella o Tabica, diferencia entre dos peldaños consecutivos o entre estos y un descansillo.
- Descansillo, Rellano o Meseta, sector de la escalera con mayor superficie, donde se interrumpe la secuencia de escalones. En los descansillos intermedios rectos las medidas deben de ser cómodas para no interrumpir el paso normal de una persona. En el Centro Juvenil tiene una distancia de 1,72 m, se podrán dar dos pasos.
- Huella, se denomina huella a la parte horizontal del peldaño.
- Peldaño o escalón, superficie de apoyo y elevación, elemento para pasar de un nivel a otro, se compone de huella y contrahuella.

Para escaleras en exteriores, cuyas pendientes son más suaves, se calculan con medidas entre 15/33 cm y 10 / 43 cm, en este proyecto las escaleras E1, E2 y E4 tienen las siguientes relaciones 16/38 consiguiendo ser amplias y cómodas.



En el tramo de escaleras dentro de las gradas E3 tienen unas dimensiones de 25/28 cm. Este aumento de pendiente está justificado ya que se tratan de unas escaleras de acceso a las gradas que no van a ser transitadas constantemente solo cuando existan eventos deportivos.

La anchura que se ha considerado es de dos metros y medio, esta anchura está relacionada con la cantidad de personas que puedan la puedan utilizar al mismo tiempo, en nuestro caso se garantiza el tránsito de tres personas.

Pasamanos y barandillas, según la normativa de la municipalidad de Villa Nueva (Guatemala), hace referencia como recomendación a colocar pasamanos a una altura de 0,90 m, en escaleras de una anchura tales como las del Centro Juvenil, solo lo nombramos ya que su colocación dependerá del presupuesto de la ONG contratante.

Los peldaños y descansillos están pavimentados con baldosas de piedra caliza. La construcción en piedra caliza tiene muchas ventajas:

- Durabilidad.
- Fácil mantenimiento.
- Inercia térmica y acústica.
- Gran resistencia al fuego.
- Buen elemento estructural portante.

Y como desventajas:

- Lentitud en el proceso constructivo
- Humedades

En el apartado de planos del presente Proyecto se puede ver el perfil de las escaleras y escalinatas, además de otro plano que representa la planta de las mismas.

3. GRADAS

Las gradas serán una forma de organizar al público frente a una representación, eventos deportivos o ante un espectáculo de regocijo o esparcimiento. Puesto que el Centro de Juvenil y es aparte de un centro de formación es un centro lúdico y en especial deportivo.

Las gradas contarán con dos escaleras de acceso a los asientos y a la cancha de fútbol. Tiene unas dimensiones de 50/58 cm. Estarán pavimentadas de los mismos materiales que las escaleras anteriormente descritas. Las características técnicas de las gradas están registradas en el plano referente a grada.

4. RAMPA

El presente proyecto cuenta con una rampa para dar acceso a la primera explanada donde están situados los talleres para jóvenes.

La rampa se ha diseñado siguiendo las recomendaciones de la municipalidad de Villa Nueva que limita el ancho de la rampa a un máximo de tres y metros y medio. En cuanto a las pendientes en el art. 106 de la municipalidad se hace referencia a un máximo de un 12%, el Proyecto presenta una pendiente de un 11%.

En cuanto al pavimento de la misma se recomienda a que sea antideslizante y también se tendrá en cuenta la colocación de un pasamanos o barandilla a una altura de 0.9 m.



ANEJO Nº 11

IMPACTO AMBIENTAL



INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. INFORMACION GENERAL
 - 2.1 NOMBRE DEL PROYECTO OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD
3. ENCUADRE GEOGRAFICO
4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO.
 - 4.1 COMPONENTE GEOLÓGICO.
 - 4.2. SUELOS
 - 4.3 CLIMA
 - 4.4. RECURSOS HÍDRICOS
 - 4.5 FLORA
 - 4.6 FAUNA
 - 4.7 ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS FRÁGILES
5. MEDIO SOCIO- ECONÓMICO
6. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
 - 6.1. IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN
 - 6.2 IMPACTO SOBRE EL SISTEMA ECONÓMICO
 - 6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN
 - 7.2 FASE DE EXPLOTACIÓN
 - 7.3 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE DE ABANDONO O CIERRE



ANEXO 1

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es analizar las afecciones ambientales que el proyecto de construcción del futuro Centro Juvenil “Los Cerritos”, puede provocar tanto en la fase de construcción como en la de mantenimiento, así como establecer las medidas necesarias para evitar o minimizar dichas afecciones, de forma que se consiga la Declaración de Impacto Ambiental positiva.

Para la realización del referido estudio se tomó como base lo que para el efecto establece el Decreto 68-86 “Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la Guía de los términos de referencia sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales “ , el reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, acuerdo gubernativo 23-2003.

Al final en el anexo 1 encontramos el documento del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual una vez completado debe ser entregado al MARN para su posterior supervisión y aprobación. Para el tipo de actividad y dimensiones de la instalación el estudio ambiental pertenece al grupo B1.

El anejo de Estudio del Impacto Ambiental los vamos a desarrollar de forma que pueda ser completado dicho formulario.

2. INFORMACION GENERAL

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD

Centro Juvenil Infancia con Futuro, se trata de un centro juvenil en el cual se imparten clases, tiene unas estancias para los jóvenes de la Aldea los Cerritos y alrededores y también dispone de una cancha deportiva con dimensiones para un campo de fútbol sala.

El nombre del proponente o representante legal es la ONG Infancia con Futuro, la cual tiene dos contrapartes, en España y Guatemala.

3. ENCUADRE GEOGRAFICO

La zona de donde se va a realizar el Proyecto pertenece a la municipalidad de Amatitlán, del departamento de Guatemala. En las cercanías de la aldea los cerritos se encuentran las aldeas El Zapote y la Colonia el Edén.

La municipalidad de Amatitlán tiene una extensión territorial urbana de 60.924 hm² y de 21946 hm² de zona rural, con una relación de 100 habitantes por kilómetros cuadrados en total.

El Centro Juvenil se encuentra ubicada junto a la carretera circunvalación N 1, en la Aldea Los Cerritos con una ubicación geográfica de Latitud norte 14° 27' 32.64" y longitud oeste: 90° 34' 32.64" teniendo sus siguientes colindancias:

Norte: propiedad privada propietario desconocido

Sur: campo de milpa, propietario Desconocido

Este: campo de milpa, propietario Desconocido

Oeste: carretera circunvalación N1.

La altitud de esta parcela varía entre 1198,5 y 1220 m.s.m.m.



Figura 1: Mapa de localización.

4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO.

4.1 COMPONENTE GEOLÓGICO.

A continuación describimos brevemente la geología y de la zona, se argumenta con más detalle en el correspondiente anejo.

4.1.1 COMPONENTE GEOLÓGICO REGIONAL

Regionalmente el área del proyecto se localiza en la provincia fisiográfica de la Cordillera Central, que es una faja de rocas plutónicas, metamórficas y sedimentarias plegadas que se extienden a través del centro de la república y forma parte del sistema cordillerano, que se desarrolla desde Chiapas hasta las islas del Golfo de Honduras. La parte Sur de esta franja consiste predominantemente de rocas metamórficas y plutónicas, incluyendo esquistos, gneises, mármoles, serpentinitas y granitos. Las rocas metamórficas disminuyen en abundancia hacia el Norte, al pasar las rocas cristalinas gradualmente hacia la faja de sedimentos plegados, donde se han reconocido rocas de edades desde el Pensilvánico Superior hasta el Terciario. La faja plegada pasa a su vez, hacia el norte a sedimentos Mesozoicos y Cenozoicos menos distorsionados en las tierras bajas del Petén.

El núcleo cristalino de la cordillera se localiza entre dos sistemas mayores de fallas, que aparentemente representa las prolongaciones continentales del rasgo estructural de la Fosa Caimán. En estas dos zonas de rocas fuertemente dislocadas, se encuentran los valles profundos labrados de los ríos Motagua y Polochic, dando su nombre a las zonas de fallas.

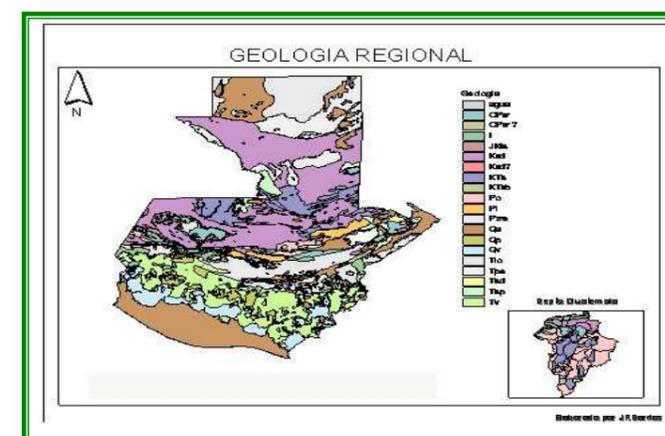


Figura 2: Mapa Geología Regional

4.2. SUELOS

Dadas las características culturales y productivas del Municipio, el recurso del suelo adquiere una significativa relevancia como base de la economía. se puede observar en el siguiente cuadro, que el cultivo predominante en la zona es la caña y el café.

La aldea Los cerritos presenta un grandes nivel en toda su comarca lo que puede provocar problemas de corrimiento de tierras y además de tener un mayor cuidado con las aguas fluviales.

Según el estudio de Clasificación y reconocimiento de suelos para la República de Guatemala

Drenaje a través del Suelo	Lento Lento
Capacidad abastecimiento de Humedad	Muy alta
Capa que limita la penetración de raíces	Ninguna
Peligro de Erosión	Baja
Fertilidad natural	Alta
Problemas especiales en el manejo del suelo	Mantenimiento de materia orgánica

Cuadro 1: Clasificación y reconocimiento del suelo

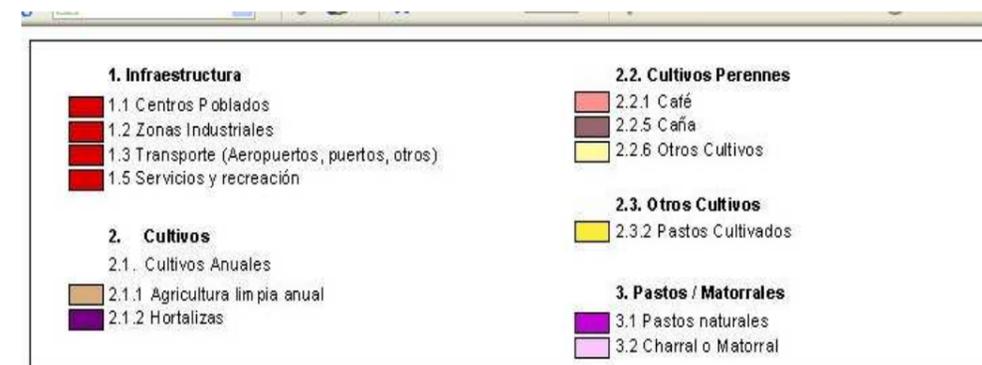


Figura 3: Mapa Zona de cultivos

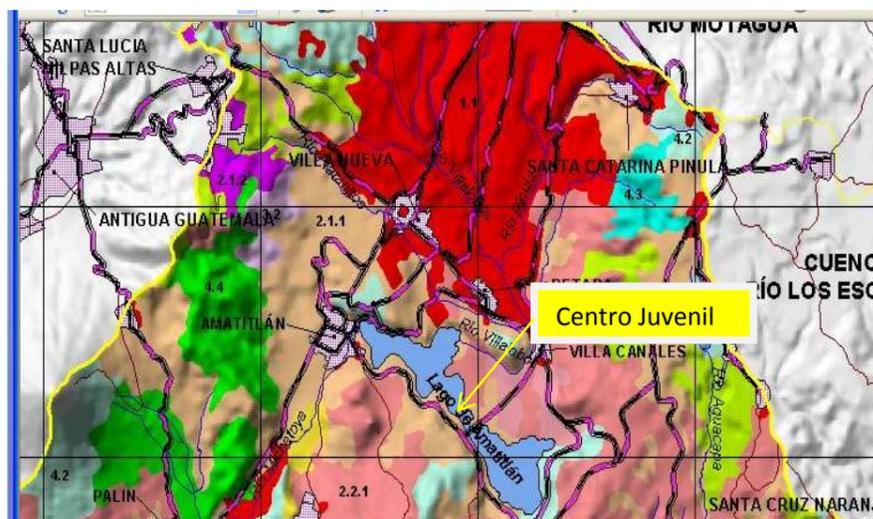
4.3 CLIMA

4.3.1 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La precipitación pluvial se encuentra en un rango de 900 a 999 mm. Las temperaturas son moderadas con días cálidos y noches agradables. Las variaciones diarias son mayores que las variaciones estacionales promedio pues las variaciones diarias pueden ser de hasta 10 grados centígrados, siendo las estacionales promedio de solamente dos.

4.3.2 TEMPERATURA

El lugar del proyecto se encuentra en una zona que se delimita por una temperatura promedio anual de 23°C. Los promedios de temperatura más altos se presentan de abril a septiembre y los más bajos de diciembre a febrero. Los promedios anuales de máxima y mínima van entre 28° y 18°C, respectivamente. También podemos observar continuación la precipitación pluvial que para la zona se registra en 900 a 999 mm. al año.



4.4. RECURSOS HÍDRICOS

La aldea Los Cerritos esta junto al lago Amatitlán, este se nutre de la aguas de varios ríos, el más importante entre ellos es el río Villalobos. El río Villalobos que alimenta el lago, es uno de los principales desagües de aguas servidas domésticas, industriales y agroindustriales del área metropolitana de Ciudad Guatemala, que ha provocado su contaminación.

El lago drena sus aguas al río Michatoya en su paso por Amatitlán.

4.5 FLORA

4.5.1 ZONA DE VIDA

La clasificación de las Zonas de Vida de Guatemala se basa en el sistema de clasificación de HOLDRIDGE, que considera fundamentalmente tres aspectos del ambiente, la biotemperatura, la precipitación pluvial, y la humedad ambiental. Cuando se relacionan estas se definen diferentes zonas de vida para los seres vivos, partiendo de estos conceptos Holdridge identificó para Guatemala Once Zonas de Vida, identificándose cada una de ellas por medio de una simbología específica, es así como se identificó el área donde se encontrara el Centro Juvenil, en la aldea Los Cerritos, correspondiéndole una zona de vida llamado Bosque húmedo subtropical cálido

4.5.2 FLORA

Las características actuales de la zona son muy variadas y presentan áreas de poca vegetación con pasto y arbustos, las cuales por muchos años fueron cultivadas en las partes planas con cultivos anuales, pero debido a las urbanizaciones del lugar se han ido perdiendo quedando algunas especies esparcidas por el lugar como: ***Pinus oocarpa*** (pino colorado), ***Curatella americana*** (lengua de vaca), ***Quercus*** sp. (roble o encino) ***Byrsonima crassifolia*** (nance) ***Pinus pseudostrabus*** (pino triste), ***Alnus acuminata*** (aliso), ***Cupresus lusitanica*** (ciprés), ***Ostrya*** sp.(duraznillo), jacaranda (jacarandas mimosifolia) gravileas (gravillea robusta), Piñon (*Jatropha carcus*) chilca (*braccharis latifolia*), Hierbamora (*Amaranthus* sp) y diferentes tipos de pastos de gramíneas como jaragua (*Andropogon rufus*), kikiyu (*Penisetum clandestinum*), grama bermuda (*cynodon dactylon*).



me-S	Monte espinoso Subtropical	bp-S	Bosque pluvial Subtropical
bs-T	Bosque seco Tropical	bmh-T	Bosque muy húmedo Tropical
bs-S	Bosque seco Subtropical	bh-MB	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical
bh-S(t)	Bosque húmedo Subtropical (templado)	bmh-MB	Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical
bh-S(c)	Bosque húmedo Subtropical (cálido)	bp-MB	Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical
bmh-S(c)	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bh-M	Bosque húmedo Montano Subtropical
bmh-S(f)	Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-M	Bosque muy húmedo Montano Subtropical

Figura 4: Mapa Clima Guatemala

Fuente Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, PDNE/SIG. 2002



4.5.3. ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

En la zona del proyecto no se encuentra ningún tipo de especie endémica, tan solo las descritas anteriormente.

4.5.4 ESPECIES INDICADORAS

La especie principal como indicadora del lugar es el encino, o Quercus sp. Que se encuentran en algunos sitios en forma esporádica.

4.6 FAUNA

La fauna característica son mamíferos pequeños debido al crecimiento poblacional que ha tenido la zona. Dentro de estos se pueden mencionar los siguientes: Ardillas,(Sciurus sp.), conejos (Sylvilagus sp.), ratones (Ratus ratus), zorrillos (Mephitis sp.), taltuza (Orthogeomys grandis), tacuazín (Didelphys marsupiales), tortolitas(*Claravis mondetoura*), gavilancillos (Tinnunculus sperverius), Zopes (*Coragyps atratus*) ,y otras aves pequeñas migratorias. Actualmente en la zona no se registra ninguna especie tanto de flora como de fauna que se encuentra protegida.

4.7 ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS FRÁGILES

Como se puede observar el sitio del proyecto se encuentra en un área sin ninguna injerencia sobre ninguna área de reserva especial según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP.

Los parques nacionales más cercanos se encuentran en la localidad de Amatitlán y es El Parque Nacional Naciones Unidas y en dirección opuesta se encuentra el Parque Nacional "Volcán de Pacaya y Laguna Caldera.

5. MEDIO SOCIO- ECONÓMICO

❖ Población

La aldea Los Cerritos es la población principal afectada por las obras con 3.000 habitantes

❖ Actividades Económicas

Principales ocupaciones de la Población Económicamente Activa de Los Cerritos:

La actividad ampliamente predominante en el municipio es la agricultura. Según el Censo Urbano de 2008, el 38% del total de la población económicamente activa (PEA) de la cabecera se dedicaba a la agricultura. El 71% de estas personas, es decir tres de cada cuatro, lo hacían en calidad de jornalero, y solamente el 29% restante (uno de cada cuatro) trabajaba por su cuenta. El segundo sector más grande correspondía a los profesionales, con un 32% de la PEA urbana, siendo las profesiones más comunes las de maestros de educación primaria y personal de oficina. Otra proporción importante, el 20 %, se dedicaba al comercio, pero con capitales bajos por lo que predominaba en este campo el sector informal. Existían un 3 % de empresarios, un 0.5% de artesanos y otro 0.5 % de obreros industriales entre la PEA del casco urbano.

Actividades agrícolas:

Principales cultivos:

Dada la variedad de micro climas con que cuenta el municipio de Los cerritos, se hace una subdivisión de éste en cinco zonas, con diferentes cultivos predominantes:

- ◆ Zona baja (cerca del Lago de Amatitlán): café y jocote.
- ◆ Zona central (planicie): Maíz, generalmente combinado con frijol. Éstas son siembras de temporada (invierno), debido a que muy pocas comunidades cuentan con sistemas de riego.



- ◆ Zona alta (fría): Maíz, más algunas hortalizas en pequeña escala (repollo y brócoli). Aunque esta zona es favorable a la producción de frutales deciduos (manzana, durazno, ciruela, pera, etc.), estos cultivos han sido introducidos muy poco hasta la fecha.

Tecnología agrícola:

La tecnificación de la agricultura ha ido en aumento, principalmente en cuanto a uso de insumos: en 63 centros poblados (el 91 % de total) se reporta el uso de fertilizantes químicos, y en 67 (el 97 %) el control de plagas.

En cambio, no se emplea en el municipio ningún tipo de maquinaria agrícola, debido a que no lo impiden la orografía del terreno y más aún la escasa capacidad de inversión de los agricultores

Destino de la producción:

La producción de maíz y frijol es destinada prioritariamente al consumo familiar, vendiéndose solamente los excedentes. Las hortalizas y frutas son vendidas por los productores en el mercado local, sea al por menor al consumidor final o al por mayor a intermediarios que los comercializan luego en Ciudad de Guatemala. Semanalmente, se trasladan a este lugar desde Amatitlán, un promedio de 25 camiones con 10 toneladas cada uno de productos agrícolas. Son muy pocos los agricultores sololatecos que comercializan directamente su producción en la capital, evitando intermediarios y aumentando así su margen de ganancias.

Actividades pecuarias:

La producción pecuaria no existe en gran escala, pues el área no presenta condiciones favorables para este tipo de actividades. El minifundio dominante no permite la creación de áreas de pasto, y el clima frío existente en una gran parte del territorio dificulta la adaptación del ganado y hace que produzca poca carne o leche.

Además, si bien existen entidades que proponen créditos pecuarios a personas individuales o grupos, no suelen contar con técnicos especializados que puedan dar a los productores la asesoría técnica necesaria en una zona sin tradición ganadera.

Por tanto, la mayor parte de la población campesina se limita a la crianza a muy pequeña escala de ganado menor (aves de patio) y en menor medida de cerdos, básicamente para el consumo familiar. Sin embargo, existen algunas familias que tienen como actividad comercial el engorde de ganado vacuno raza Cebuina (aproximadamente 250 cabezas en 2008), y en mínima cantidad el ganado lechero de raza criolla y en pocos casos Holstein y Jersey.

Actividades forestales:

Como ya se mencionó, el 79% de los suelos de Sololá tiene vocación forestal. Sin embargo, en la actualidad sólo el 25% del territorio del municipio cuenta con cubierta forestal. Las especies de árboles más comunes (pino, ciprés, ilamo, y en menor medida encino o grabilea) son taladas para uso industrial y artesanal, principalmente como material de construcción, madera para muebles y leña para combustible. Además, una pequeña parte es compuesta por árboles frutales como el manzano, durazno, ciruelo o aguacate, de los cuales se venden las frutas (como ya indicado en el inciso de Actividades agrícolas).

Actividades manufactureras:

El sector de la industria es muy pequeño en la aldea. Dos motivos de esta situación son la alta inversión inicial que requiere (la cual muy pocos sololatecos están en capacidad de hacer) y la falta de tradición y desconocimiento acerca de este sector productivo. Sin embargo, existen algunas fábricas de carpintería, construcción y talleres de estructuras metálicas.



6. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se tomó como base, la guía de los términos de referencia establecidos por la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Para identificar los impactos ambientales se utilizó el modelo matricial, tomando como base la matriz presentada a continuación:

Referencias:

Simbología: (+) Impacto Positivo; (-) Impacto Negativo significativo; (0) Impacto Insignificante o Inexistente; (M) Impacto Moderado.

Los Medios analizados: Físico, Biológico y Socioeconómico

Componentes ambientales:

Recurso hídrico:	Agua superficial, agua subterránea y calidad.
Recurso atmosférico:	Calidad del aire, ruido
Componente geofísico:	El suelo
Componente Biológico:	Vegetación, y paisaje.

Las actividades de la empresa se analizaron en trece actividades principales:

Fase de construcción

1. Trazo y topografía
2. Excavación para cimentación
3. Recepción de materia prima
4. Levantamiento de paredes
5. Construcción de planta de tratamiento
6. Desperdicio de materiales
7. Aguas de lavado
8. Limpieza y traslado de materiales a botadero municipal
9. Implementación de equipo

MEDIO	ETAPAS Y ACTIVIDADES		Operaciones									
	COMPONENTE AMBIENTAL		Trazo y Topografía	Excavación para Cimentación	Recepción de materias primas	Levantamiento de Paredes	Construcción de planta de tratamiento	Desperdicio de materiales	Aguas de lavado	Limpieza y traslado de residuos de construcción	Implementación de equipo de operación	Movimiento vehicular
Físico	Recurso Hídrico	Corriente Superficial	0	0	0	0	0	0	M	0	0	0
		Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Calidad del Agua.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmósfera	Calidad del aire	0	M	M	0	M	M	0	M	0	M
		Ruido	0	M	M	M	M	M	0	M	M	M
Componente Geofísico	Suelo	0	-	M	-	-	M	M	+	0	M	
Biológico	Vegetación		0	M	0	0	0	M	0	0	0	0
	Paisaje		0	M	M	M	M	0	0	0	0	M

Cuadro 2: Matriz de identificación de impactos ambientales de construcción del Centro Juvenil Los Cerritos.



▪ **MOVIMIENTO DE TIERRAS, DESBROCE Y TALA DE VEGETACIÓN**

Aquí se incluyen los trabajos de limpieza y desbroce de la superficie y del interior del suelo y la extracción y acopio de tierra vegetal para su empleo posterior, así como el modelado del terreno para conseguir el perfil deseado. Esta actuación incide sobre todas las variables ambientales, en particular, sobre la contaminación atmosférica y la generación de ruidos, aunque el grado de incidencia, la duración, la permanencia y la posibilidad de reversibilidad es diferente.

▪ **DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA**

Como consecuencia de la contaminación y generación de ruidos es previsible que durante la fase de obra se produzcan afecciones como huida de mamíferos y aves, anfibios y reptiles y desaparición de micro fauna, lo cual deberá ser previsto para evitar que estos efectos negativos afecten sobre todo en la fase reproductora.

▪ **TRATAMIENTO VEGETAL**

En él se distinguen dos niveles: la siembra de céspedes y las plantaciones de árboles, arbustos, etc. Con respecto a los impactos generados por las plantaciones, fundamentalmente se producen sobre la vegetación existente y el paisaje.

▪ **RIEGO**

Debido a la localización geográfica de la parcela, el riego no es un factor muy preocupante, ya que prácticamente no será necesario regar.

▪ **AFLUENCIA DE PÚBLICO**

Esto lo que hace es que se genere una serie de problemas como la perturbación sonora por la afluencia, generación de residuos sólidos y vertidos, el pisoteo de la zona, etc

▪ **RUIDO**

Al igual que en el caso de la calidad del aire, los impactos de las emisiones sonoras se producen sobre otros componentes del medio, aunque para poder prever todos impactos es necesario estimar los niveles sonoros que pueden producirse con motivo de la construcción y explotación.

Las acciones que acusan un incremento del nivel sonoro de la zona pertenecen fundamentalmente a la fase de construcción, a consecuencia de la utilización de maquinaria diversa, el incremento del tráfico rodado de camiones de transporte de materiales, etc. Durante la fase de explotación los incrementos sonoros son producidos por el incremento del tráfico rodado y de la frecuentación.

▪ **CALIDAD DEL AIRE**

Este medio es un vector de transmisión, por lo que las alteraciones que se produzcan en él van a producir un conjunto de efectos secundarios sobre otros componentes del medio tanto físico como social.

Las alteraciones directas están relacionadas con la emisión de partículas sólidas como consecuencia del movimiento de tierras.

Los efectos del polvo son numerosos y variados: es motivo de molestias a las personas, da lugar a un ensuciamiento general del entorno habitado y a una disminución de la calidad del aire, ocasionando también efectos dañinos sobre las plantas.

Estas alteraciones se producen en la fase de construcción y en general sus efectos son localizados y temporales, asociados con el período funcional de las operaciones.



Otros impactos de menor importancia son:

- Disminución de la transparencia del aire, y en consecuencia de la percepción visual ocasionada por el polvo.
- Contaminación producida por el tránsito de vehículos y maquinaria.

- **SUELO**

Los efectos que la construcción y mantenimiento del Centro de Formación puede originar sobre el suelo se agrupan a grandes rasgos en dos grupos: aquellos relacionados con la destrucción, pérdida ó compactación por los movimientos de tierras, la preparación del terreno para la implantación de zonas verdes y ubicación de infraestructuras (edificios, aparcamientos y accesos), y aquellos otros que originan una variación de su calidad.

Las acciones que producen destrucción, pérdida ó compactación, se corresponden principalmente, con las propias de la fase de construcción; entre ellas destacan el movimiento de tierras para un modelado del terreno acorde con el diseño del Centro.

Otros impactos a tener en cuenta son la compactación del terreno ocasionada por el paso de la maquinaria o el depósito de materiales, y la ocupación del suelo por parte de instalaciones como los edificios, los aparcamientos y los accesos al Centro.

Con respecto a la pérdida de la calidad del suelo, las acciones que la modifican más intensamente son:

- Remoción de los horizontes debido a los movimientos de tierra y acciones de preparación del terreno.
- Compactación del terreno por el paso de la maquinaria.

- Contaminación por la acumulación de elementos contaminantes.

- **VEGETACIÓN**

Es inevitable, cuando se construya el Centro que se produzca un impacto sobre la vegetación, puesto que parte de ella se elimina y la que se mantiene ha de soportar unas condiciones (suelo, riego, etc.) diferentes a las naturales.

El principal impacto que se produce es la eliminación de la vegetación existente en las zonas ocupadas por edificios, plaza, etc., así como parte de las calles, que requieren de unas características especiales. Durante la fase de mantenimiento también se producen impactos sobre la vegetación sobre todo debido a las operaciones necesarias para el mantenimiento de las zonas verdes del Centro para que esté en buenas condiciones para el ocio.

- **FAUNA**

La fauna en lo que se refiere a la construcción del proyecto no está “a priori” muy condicionada. La modificación de áreas de paso, los cambios de hábitat por modificaciones en otros elementos como pueden ser suelos, agua y vegetación, la pérdida de zonas de reproducción y alimentación, la incorporación de nuevos animales y los cambios producidos por la presencia de usuarios en el Centro y aldeanos son las alteraciones más frecuentes relativas a la construcción y mantenimiento de la actividad.

Otra forma de afección es la destrucción o cambio de hábitat, bien por la construcción del Centro, bien directamente a través de la vegetación, suelo y agua, y la modificación de las pautas de comportamiento por perturbaciones causadas por el tráfico de maquinaria y el de vehículos y aumento de frecuentación en la fase de operación.



- **PAISAJE**

Si se entiende el paisaje como una combinación de los elementos que constituyen el medio, en principio cualquier acción que produzca una alteración sobre alguno de estos elementos afectará a las características visuales globales.

Las acciones del proyecto que causan mayores impactos paisajísticos pertenecen tanto a las fases de construcción y mantenimiento como a la presencia en sí del Centro.

Los movimientos de tierra necesarios para conseguir el perfil adecuado, las acciones que suponen un cambio de la vegetación y la construcción de instalaciones y estructuras artificiales son las que tienen mayor importancia.

Los principales impactos que se producen sobre el paisaje son:

- Contraste visual del Centro con el entorno.
- Dominancia visual de los elementos introducidos en relación con los existentes, especialmente en términos de escala y de posición en el espacio.
- Potenciación de los efectos por su posición en el paisaje.

- **Socio economía**

El medio socioeconómico funciona como un sistema complejo de interrelaciones, donde una variación o alteración en una de sus componentes puede desencadenar una larga serie de efectos secundarios sobre otros componentes.

6.1. IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN:

Las principales alteraciones que tienen lugar sobre la población son las siguientes:

- Modificación de la distribución espacial de la población por la creación de viviendas en las inmediaciones del Centro.
- Alteraciones sobre la población activa: las tareas de construcción y mantenimiento del Centro de Formación demandan un importante volumen de mano de obra. Esta ocupación de la población, además de la vertiente puramente económica, ha de observarse como un factor social. Los empleos generados pueden ser de diferentes tipos, estando ligados fundamentalmente al educativo y administrativo.
- Deterioro de las condiciones de salud durante la fase de construcción por emisión de polvo y ruidos, mientras que una vez construido puede ser beneficioso, por la posibilidad de acudir al Centro a formarse.
- Efectos sobre los recursos culturales.
- Efectos sobre la población más joven ya que en este centro van tener un lugar donde practicar deportes, estudiar y reunirse para crear nuevas asociaciones.
- Efectos sobre toda la población ya que con la apertura de este centro se incrementará la agenda cultural de la zona que ahora se encuentra paralizada.



6.2 IMPACTO SOBRE EL SISTEMA ECONÓMICO:

– Alteraciones sobre el sector primario:

La principal alteración que se produce en este sector es la revalorización de las fincas cercanas al centro.

– Alteraciones sobre el sector secundario:

Creación de establecimientos tanto en la zona del Centro como en las proximidades de éste. Como consecuencia de esto se produce un incremento de la población activa dedicada al sector.

Rentas generadas por las empresas suministradoras, auxiliares y constructoras. Estas rentas se incrementan durante el período de construcción.

– Alteraciones sobre el sector terciario:

Este sector económico se va a potenciar por el incremento de la demanda de este sector tanto procedente de los obreros empleados en la construcción como de los futuros usuarios del Centro.

Las alteraciones más importantes sobre este sector son:

- Aparición de nuevos establecimientos.
- Incremento de la demanda de servicios.
- Incremento de las rentas generadas por este sector de actividad
- Desarrollo turístico-recreativo de la zona.

6.3 Medidas preventivas y correctoras

A la vista de lo expuesto en el apartado anterior, se aprecia que no se prevén impactos importantes (severos o críticos) que afecten al medio físico o biológico.

Por tanto, sólo se prevén impactos compatibles y moderados, fácilmente mitigables con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, las cuales se describen a continuación:

▪ **Calidad del aire:**

La principal alteración sobre la calidad del aire se centra en las emisiones de partículas sólidas que se producen en la fase de construcción, siendo la primera medida correctora para mitigar este impacto, el riego de las superficies expuestas al viento en aquellas zonas en las que se ha efectuado una eliminación de la vegetación.

▪ **Ruido**

La contaminación sonora producida en la fase de construcción puede combatirse organizando las operaciones de construcción, de manera que puedan aprovecharse los obstáculos naturales que se opongan a la propagación del ruido hacia las zonas que se quisieran proteger.

Además pueden tenerse en cuenta otras medidas complementarias como:



- El mantenimiento de la maquinaria en buenas condiciones con el fin de minimizar los ruidos que ésta ocasiona
- Organización del tránsito de maquinaria (en la fase de construcción) y de vehículos (en la fase de explotación), de manera que se eviten los incrementos de niveles sonoros ocasionados por estos.

▪ Suelo

Entre las medidas destinadas a disminuir la destrucción, pérdida o compactación del suelo pueden citarse:

- Retirada y almacenamiento de la capa de suelo en todas aquellas zonas en las que vaya a existir una ocupación irreversible de éste (viales, edificaciones, etc) con su consiguiente desaprovechamiento. Dicho material se acumulará, hasta su utilización, en caballones de no mucha altura, y en los casos en los que tenga que permanecer así por mucho tiempo, se establecerán medidas de estabilización de los materiales con el fin de evitar las pérdidas por erosión.
- Disminución de las pendientes de los taludes originados, así como su longitud. Con ello se pretende disminuir la velocidad de las aguas, favoreciendo la infiltración, y evitar en lo posible la escorrentía superficial.
- Evitar la compactación del suelo producida por el paso de maquinaria pesada en la fase de obras, la zona de cúmulos de materiales, el tránsito de vehículos en la fase de explotación, etc. Por ello en la fase de explotación deben extremarse, reduciendo estas superficies en lo posible. Además, se utilizará maquinaria ligera que no compacte excesivamente el terreno y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.

• Vegetación

El principal impacto que se produce sobre este elemento es la eliminación prácticamente total de la vegetación existente en el área de proyecto. Esta eliminación es inherente a la actividad, por lo que las medidas mitigadoras de este impacto pasan por un diseño adecuado del Centro en el que se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- Minimización de la superficie alterada. La creación de caminos de acceso, infraestructuras, etc. deberá ser analizada de forma puntual, restringiéndose en lo posible la superficie de alteración.
- Prioridad de conservación de la vegetación autóctona presente, haciendo énfasis en aquellas unidades de vegetación cuya fragilidad sea más alta. En aquellas zonas de vegetación conservada en las que es posible una mejora de la misma, se procurará llevar a cabo una serie de medidas dirigidas a tales mejoras como por ejemplo garantizar buenos drenajes, ayudas al desarrollo de la vegetación, etc.

Esta medida debe ser llevada a cabo tanto en el interior como en el exterior del centro (zonas colindantes), así como extremar la medida cuando en el territorio destinado a Centro Juvenil se incluyan unidades que formen parte integrante de áreas vegetales que no se encuentran dentro del Centro y que tengan cierta importancia por la calidad o tamaño de la mancha vegetal.



- Acumulación de la tierra vegetal que se recoja por las modificaciones topográficas, en zonas que no molesten, para su posterior utilización en áreas a restaurar, implantación de céspedes, etc.
- En aquellas zonas donde sea necesaria la introducción de nueva vegetación, se procederá a una selección de especies con criterios ecológicos, siguiendo en lo posible el modelo de distribución de la zona tanto para las especies arbóreas como para las arbustivas y herbáceas.

▪ Fauna

Las particularidades faunísticas relativas a la calidad del área en cuestión y de su entorno deberán imponer ciertas medidas en el diseño del Centro, ubicación de instalaciones, períodos de ejecución, caminos, etc, tanto en el interior como en el exterior del Centro de “Los Cerritos”.

Se deberá tener especial cuidado con los productos químicos que se añadan para el mantenimiento de las zonas verdes del Centro, evitando su contacto con la fauna y seleccionando aquellos que no sean nocivos.

Convendrá extremar las precauciones en el uso de productos fertilizantes y fitosanitarios en las proximidades del cauce natural, dada la alta sensibilidad de las especies acuáticas a estos productos químicos.

▪ Paisaje

Se trata de un componente en el que se pueden articular muchas medidas preventivas y correctoras, si bien, el éxito de esta aplicación va a depender en gran medida del diseño del Centro. Entre estas medidas destacamos las siguientes:

1- Medidas tendentes a disminuir los impactos ocasionados por las instalaciones:

Elegir aquellas ubicaciones que sean menos visibles desde el exterior, evitando localizar las construcciones en los lugares más altos o más despejados en cuanto a relieve.

A la hora de plantear la ubicación de las edificaciones en la fase de proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes criterios generales:

- El ojo humano percibe con mayor facilidad las formas verticales que las horizontales, es decir, una edificación alta y estrecha impacta más que una alargada y de escasa altura.
- Tratar que el perfil de la edificación no supere al perfil topográfico, de modo que no destaque en la línea del horizonte.
- Cuidar el diseño de las instalaciones procurando mantener equilibrio con las formas, líneas, colores y texturas circundantes, eligiendo aquellas más acordes con el espacio exterior.
- Utilizar materiales procedentes de la zona, tanto para la construcción como para revestimiento general, evitando en todo caso el empleo de pinturas llamativas o de colores fuertes.
- Respetar las formas tradicionales constructivas de la zona

Estas medidas han de tenerse en cuenta tanto en edificaciones como para cualquier otro tipo de instalación como accesos, cerramientos, aparcamientos, etc.



2- Medidas dirigidas a disminuir el contraste brusco del paisaje que puede ocasionarse entre el Centro de Juvenil y el entorno.

- Adaptación al relieve natural de la zona, manteniendo las formas del terreno y diseñando el Centro de acuerdo con ellas.
- Imitar en el interior del Centro y en la medida de lo posible, la distribución natural de la vegetación del entorno. Buscar las formas y modelos más naturales posibles.
- En la ubicación de aquellas partes de la instalación con un mayor impacto visual potencial, hacer un estudio detallado que contemple aquellos puntos del entorno desde los que sea más visible y que puedan soportar mayor número de observadores: carreteras, poblaciones, áreas de interés naturalístico, etc.

Los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde un punto de vista medio ambiental, y un cuidado durante la fase de obras.

▪ **Socio economía**

Las medidas correctoras sobre el medio social y económico son difíciles de aplicar, puesto que en la mayor parte de las ocasiones abarcan un ámbito más amplio que el directamente afectado por el proyecto. Algunas de estas medidas pueden ser:

- Potenciar que la mano de obra tanto de la fase de construcción como de explotación se cubra con trabajadores de los Municipios afectados. La contratación de la mano de obra local sería beneficiosa a dos niveles:

1- Como medida mitigadora del desempleo de la zona

2- Como medida incidente positivamente sobre el estado de la opinión pública en relación al proyecto.

- Creación de equipamientos sociales
- Proponer la elaboración de un plan de ordenación de los recursos turísticos de la zona.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La relación de medidas preventivas y correctoras expuesta en el apartado anterior, deben concretarse en las siguientes prescripciones:

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Deberá realizarse un seguimiento periódico de las obras de construcción del Centro Juvenil que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas por el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental.
- En las zonas de vegetación en que no estén proyectadas modificaciones o moldeados del terreno se realizará un control semanal, evitándose el paso y estancia de maquinaria.

Se realizará por el Ingeniero un seguimiento del nivel de ruido y emisiones de gases de la maquinaria utilizada, comprobando en todo momento su adecuación a la normativa vigente.

Control continuo por parte del Ingeniero responsable de posibles vertidos de aceites, combustibles u otros productos contaminantes.



7.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

Control y registro de productos utilizados en el mantenimiento.

Elaboración de un decálogo de normas y recomendaciones, en el siguiente cuadro se proponen algunas acciones que se deben tomar en cuenta para el seguimiento y vigilancia ambiental

ACCION/RESPONSABLES	PERIODICIDAD
Supervisión Ambiental Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Mensual durante el desarrollo del proyecto Semestral con operaciones de la empresa.
Verificar la eficacia de los planes de emergencia y la seguridad humana. Dirección de Inspección del Instituto Guatemalteco y Seguridad Social IGGS. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. CONRED, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y vivienda.	Mensual o en situaciones emergentes durante el desarrollo del proyecto
Cumplimiento de jornadas laborales, para fases de operación o construcción. Ministerio de Trabajo.	Mensual durante el desarrollo del proyecto
Muestreo de aguas superficiales y subterráneas, potable. Ministerio de Salud	Anual.
Cumplimiento con las normas y regulaciones de construcción MUNICIPALIDAD LOCAL	Al inicio y durante el desarrollo de la obra

Cuadro 3: Acciones y responsabilidades propuestas

7.3 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE DE ABANDONO O CIERRE

El tiempo estimado que duraran las operaciones del centro es indefinido. Sin embargo imaginando el escenario de abandono o cierre de las instalaciones del complejo, se considera que esta infraestructura puede quedar sin afectar al entorno ya que puede mantenerse la pista polideportiva como lugar público.



Anexo 1



EVALUACION AMBIENTAL INICIAL
(Formato propiedad del MARN)

Instrucciones	Para uso interno del MARN
<p>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario Ventanilla Única no lo aceptará.</p> <ul style="list-style-type: none"> Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiere. Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inicio o sub-inicio a que corresponde la información. La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. Este formato también puede completarse de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: uniza@marn.gob.gt Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarse los datos del proponente o loco(s) que no sean del MARN. 	<p>No. Expediente:</p> <p>Clasificación del Listado Taxativo</p> <p>Firma y Sello de Recibido MARN</p>
I. INFORMACION LEGAL	
I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad:	
I.2. Información legal:	
A) Nombre del Proponente o Representante Legal:	
B) De la empresa:	
Razón social:	
Nombre Comercial:	
No. De Escritura Constitutiva: _____	
Fecha de constitución: _____	
Patente de Sociedad	Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____
Patente de Comercio	Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____
No. De Finca _____	Folio No. _____ Libro No. _____
de _____, donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.	
Número de Identificación Tributaria (NIT): _____	
I.3	Teléfono _____ Fax _____ Correo electrónico: _____
I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto:	
Especificar Coordenadas UTM o Geográficas	

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84)	Coordenadas Geográficas Datum WGS84	
I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal)		
I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo		
II. INFORMACION GENERAL		
Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes:		
Etapas de:		
II.1 Etapa de Construcción**	Operación	Atención
- Actividades a realizar	- Actividades o procesos	- Acciones a tomar en caso de cierre
- Insumos necesarios	- Materia prima e insumos	
- Maquinaria	- Maquinaria	
- Otros de relevancia	- Productos y subproductos (bienes o servicios)	
** Adjuntar planos	- Honorio de trabajo	
	- Otros de relevancia	
II.3 Área:		
a) Área total de terreno en m ² : _____		
b) Área de ocupación del proyecto en m ² : _____		
II.4 Actividades colindantes al proyecto:		
NORTE: _____ SUR: _____		
ESTE: _____ OESTE: _____		
Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barracos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):		
DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO
II.5 Dirección del viento:		
II.7 Datos laborales		
a) Jornadas de trabajo: Diurna () Nocturna () Mixta () Horas Extras _____		
b) Número de empleados por jornada _____ Total empleados _____		
c) otros datos laborales, especifique _____		



II.8 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...

COMUNICACIÓN DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...

Categoría	Tipo	Año	Consumo (mes, día, hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Abastecimiento y distribución						
	Agua residual						
	Agua de lluvia						
	Agua de riego						
Combustibles	Gasolina						
	Gasóleo						
	Gas						
	Carbón						
Refrigerantes	Refrigerante						
	Refrigerante						
OTROS							

NOTA: Si se utiliza un depósito estacionario la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, una autorización y abono al consumo, según sea el caso.

III. TRANSPORTE

III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parque de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:

a) Número de vehículos: _____

b) Tipo de vehículo: _____

c) Sitio para estacionamiento y área que ocupe: _____

IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD

IV.1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuere necesario).

No.	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental (de acuerdo con la descripción del cuadro anterior)	Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales	Manejo ambiental (Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente, trabajadores y/o vecindario).
1	Aire	Gases o partículas (polvo, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de			

		azufre, etc.)			
		Ruido			
		Vibraciones			
		Olores			
2	Agua	Abastecimiento de agua			
		Agua residual Ordinaria (agua residual generada por las actividades domésticas)	Cantidad:		
		Agua residual Especial (agua residual generada por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)	Cantidad:	Descarga:	
		Mezcla de las aguas residuales anteriores	Cantidad:	Descarga:	
		Agua de lluvia	Captación	Descarga:	
3	Suelo	Desechos sólidos (basura común)	Cantidad:		
		Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfectuosos)	Cantidad:	Disposición:	
		Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)			
		Modificación del relieve o topografía del área			
4	Biodiversidad	Flora (árboles, plantas)			
		Fauna (animales)			
		Ecossistema			
5	Visual	Modificación del			



		patrimonio			
6	Sociales	Cambio modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos	o		
7	Otros				

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA

CONSUMO

V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kWh o kWh/mes): _____

V.2 Forma de suministro de energía

a) _____	Sistema _____	público
b) _____	Sistema _____	privado
c) _____	generación _____	propia

V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?
SI _____ NO _____

V.4 ¿Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?

VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

VI.1 Efectos en la salud humana del vecindario:

a) la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio

b) la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores

c) la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores

Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuáles serían las actividades riesgosas:

VI.2 En el área donde se ubica la actividad, ¿a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?

a) inundación () b) explosión () c) deslizamientos ()

d) derrame de combustible () e) fuga de combustible () d) incendio () e) Otro ()

Detalle la información explicando el por qué?

VI.3 riesgos ocupacionales:

Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores

La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores

La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores.

No existen riesgos para los trabajadores

Ampliar información:

VI.4 Equipo de protección personal

VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI () NO ()

VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:

VI.4.3 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?

DOCUMENTOS QUE DEBEN ADJUNTAR AL FORMATO:

- Plano de localización o mapa escala 1:50.000
- Plano de ubicación
- Plano de distribución
- Plano de los sistemas hidráulico sanitarios (agua potable, aguas pluviales, drenajes, planta de tratamiento)
- Presentar original y copia completa del formato al MARN y una copia para sellar de recibido
- Presentar documento foliado
- Fotocopia de cédula de vecindad
- Declaración jurada

NOTA: EL TAMAÑO DE PLANOS POR CIRCULAR 003-2006/CANVN/BEA DEBERAN SER:

- CARTA
- OFICIO
- DOBLE CARTA



ANEJO Nº 12

RECOMENDACIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA
2. AGENTES INTERVINIENTES
3. RIESGOS ELIMINABLES
4. FASE DE EJECUCION
 - 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 4.2 CIMENTACIONES
 - 4.3 RED DE ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DRENAJE
 - 4.4 ESTRUCTURAS
 - 4.5 RELLENO DE TIERRAS Y TERRAPLENES
 - 4.6 PAVIMENTACIÓN
5. MEDIOS AUXILIARES
 - 5.1 ANDAMIOS
 - 5.2 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA
6. MAQUINARIA
 - 6.1 EMPUJE Y CARGA
 - 6.2 TRANSPORTE
 - 6.3 HORMIGONERA
 - 6.4 VIBRADOR
 - 6.5 SIERRA MANUAL
 - 6.6 HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS
7. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES
8. PRESUPUESTO ORIENTATIVO
 - 8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS
9. VALORACIÓN DE RECOMENDACIONES PREVENTIVAS
10. LEGISLACIÓN



1. MEMORIA INFORMATIVA

En este Anejo de Recomendaciones Básicas de Seguridad y Salud se realizará la descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se utilizarán previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las recomendaciones preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos. Estas recomendaciones servirán para dar unas directrices básicas que deberán ser tenidas en cuenta durante la fase de construcción del presente proyecto

Datos de la obra

Las presentes Recomendaciones Básicas de Seguridad y Salud se redactan para la obra *“DISEÑO DE UN CENTRO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, Y URBANIZACIÓN DEL ENTORNO EN LA ALDEA EL CERRITO, MUNICIPIO DE AMATITLAN (GUATEMALA)”*

La superficie total en m² construidos es de: 3611 m².

El plazo de ejecución total de las obras será de CATORCE meses.

Descripción de la obra

La urbanización del Futuro Centro de Formación consistirá en la construcción de caminos, rampas, escaleras, 4 edificios y una cancha polideportiva descubierta. También dicho Centro estará provisto de las correctas redes de abastecimiento, saneamiento y drenaje pluvial para el disfrute de los usuarios. Todas las especificaciones de estos servicios nombrados se encuentran en los anejos respectivos de este proyecto.

Debido a las características topográficas del terreno, será necesaria la construcción de muros de contención en la zona perimetral de la parcela. Será también necesario construir muros de contención en el interior debido a los cambios bruscos de cota del terreno. Todos los cálculos estructurales, materiales empleados y, en general, todo lo relativo a la construcción de los muros de contención, está explicado en el anejo N°5

Todo ello se describe con más detalle en el Documento N° 2, “Planos”, del presente Proyecto.

2. AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación y obra civil.

En España los agentes intervinientes son promotor, proyectista, coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto y ejecución, dirección facultativa, contratistas y subcontratistas, trabajadores autónomos, trabajadores por cuenta ajena, fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.

En Guatemala quedan excluyentes estos agentes, considerando un único agente que será la Autoridad Competente o el Ingeniero responsable al que se le encargue la obra, el cual cumplirá con todas las funciones correspondientes a las de los agentes intervinientes anteriormente nombrados.

3. RIESGOS ELIMINABLES

Entendemos que ninguna recomendación preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Anejo de Recomendaciones Básicas de Seguridad y Salud.

4. FASES DE EJECUCIÓN

Teniendo en cuenta los procesos de construcción se han ordenado los riesgos y las recomendaciones de seguridad según los siguientes apartados:



4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- *Descripción de los trabajos:*

Trabajos relativos al acondicionamiento del terreno, que abarcan no sólo los dirigidos a conseguir su estabilidad y explanación (excavación y entubación), sino también los trabajos en zanjas, pozos, etc.

- *Riesgos:*

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques golpes y caídas en el ascenso o descenso e los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desprendimientos y desplomes de tierras
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afectaciones cutáneas.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios o explosiones.

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallado.

Se señalara el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.

Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.

Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.

El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas.

Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y para vehículos.

Se evitarán acopios pesados a distancias menores a 2 m del borde del talud de la excavación.

Prohibida la circulación en las proximidades de la zona de relleno.

Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos y debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.



La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

En caso de haber llovido, ser respetarán especialmente las recomendaciones de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

Los pozos y zanjas de cimentación estarán debidamente protegidas por barandillas móviles hasta su hormigonado para evitar caídas del personal a su interior.

Instalación de barandillas reglamentarias al borde de los taludes. permitido.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

Barreras de contención de posibles desprendimientos de piedras o herramientas procedentes de la coronación de los taludes de la excavación.

- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

4.2 CIMENTACIONES

- *Descripción de los trabajos:*

Cimentación a base de zapatas corridas para las construcciones, para los muros de contención y de block prefabricado de piedra pómez y para la contención de la cancha polideportiva

- *Riesgos:*

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de personas en altura
- Caídas de personas al mismo nivel
- Proyecciones de partículas
- Ruido y vibraciones
- Desprendimientos de materiales tierras, rocas y elementos constructivos por vibraciones de maquinaria, por variación de la humedad del terreno, infiltraciones de agua, etc.
- Lesiones, cortes en las manos, brazos y pies.
- Atrapamientos y derrumbamientos
- Riesgo de golpes y atropellos durante la construcción de cimientos con retroexcavadora.



- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Ordenar la superficie del solar, para distribuir de forma adecuada todos aquellos útiles y materiales necesarios para el desarrollo de todas aquellas operaciones que hacen posible el proceso constructivo de la obra.

Las zapatas abiertas para la cimentación deberán protegerse en todo su perímetro con barandillas, sobre todo cuando el tiempo entre su excavación y hormigonado sea prolongado. Como otra recomendación podría cubrirse con tableros resistentes.

Delimitar la zona de paso de máquinas y camiones.

Los materiales extraídos de las zapatas deben ser retirados y evacuados lo antes posible de sus inmediaciones, con el fin de evitar que éstos caigan en el interior de la excavación, cuando los operarios se encuentren realizando las labores de afino y limpieza de la misma.

Cuando la cimentación o zapata se encuentre junto a un muro, este estará debidamente entibado o bien con el talud adecuado para evitar desprendimientos.

El vertido de hormigón se realizara por tongadas desde una altura adecuada.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo

Señalización de seguridad

- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero, aislantes o de goma.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.

4.4 RED DE ABASTECIMIENTO, RED SANEAMIENTO Y RED DE DRENAJE.

- *Descripción de los trabajos:*

El procedimiento a seguir para la realización del abastecimiento, saneamiento y drenaje será la construcción de la zanja de canalización, tendido de la tubería y tapado de la zanja, realizada con medios mecánicos la apertura y tapado de la zanja, y medios humanos o con ayuda de medios mecánicos según el diámetro, el tendido de la tubería y su colocación.

- *Riesgos:*

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales
- Golpes en pies y manos con materiales utilizados



- Sobreesfuerzos por posturas obligadas (caminar en cuclillas por ejemplo)
- Desprendimientos de tierras
- Inundaciones o filtraciones de agua
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas*

Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.

Los tuberías se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante colocación de cuñas y topes que además evitara el deslizamiento de los tubos.

Uso de escaleras manuales para acceso a la zanja o pozos.

Acopio de tierras de excavación fuera de zonas de tránsito.

Señalización de forma visible y sencilla.

Mantenerse fuera de la acción de giro de las máquinas.

Orden y limpieza en la zona de trabajo

Valla de protección en las zanjas

Pasos sobre zanjas con protecciones laterales

Iluminación suficiente en la zona de trabajo

- *Equipos de protección individual:*
 - Casco de seguridad
 - Guantes de cuero y de goma
 - Botas de seguridad
 - Botas de goma de seguridad
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Trajes impermeables para ambientes lluviosos
 - Gafas de seguridad antiproyecciones

4.5 ESTRUCTURAS

- *Descripción de los trabajos:*

Los trabajos que integran la fase de estructura abarcan desde el encofrado y la preparación de los componentes (cemento, ferralla), hasta el vertido de hormigón y las operaciones de desencofrado

- *Riesgos:*
 - Atrapamientos y aplastamientos
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Vuelco de los medios de elevación de encofrados por defectuoso enganche de los mismos.
 - Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
 - Caídas de operarios en altura en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.



- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Golpes en general.
- Lesiones y cortes en manos, brazos y pies.
- Riesgo de caída de altura durante el hormigonado
- Riesgo de contacto eléctrico indirecto durante la fase de vibrado del hormigón.

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Para evitar lesiones por clavos y puntas se colocarán las tablas del encofrado en pilas puestas cuidadosamente aparte y desprovistas de los clavos y puntas antes de volverlas a emplear y no se acumularán en las zonas de paso de las personas.

Antes de iniciar el trabajo en altura comprobar que no hay nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical.

Para los trabajos en borde de taludes para el montaje de encofrados, compactación de tierras y otras operaciones en la ejecución del muro, es obligatorio para todos los operarios el uso de arnés de seguridad.

Cuando se trabaja en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las manos en los desplazamientos.

El ascenso o descenso de cargas se realizara lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Poner en conocimiento de mando superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.

No se desencofrará nunca de espaldas al vacío y sin cinturón de seguridad de arnés.

En el manejo de ferralla el operario protegerá sus manos con guantes, convenientemente adheridos a las muñecas para evitar que puedan engancharse.

Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Para los trabajos de montaje de encofrados será recomendado que los operarios usen el arnés de seguridad con sus correspondientes amarres.

Antes del vertido del hormigón se revisaran los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios.

Los vibradores de hormigón estarán provistos de tierra.

El vertido de hormigón se realizara por tongadas desde una altura adecuada

La ejecución del muro se realizará siempre de forma ascendente de (abajo - arriba)

Utilice cinturón de seguridad fijado a un punto resistente cuando deba trabajar en el borde de talud.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo

Señalización de la obra y orden y limpieza.

Deben utilizarse siempre herramientas en buen estado.

- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.



- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad

- Vibraciones sobre las personas
- Ruido ambiental

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Todo el personal que maneje los camiones, compactadores o apisonadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento,

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento

4.6 RELLENO DE TIERRAS Y TERRAPLENES

- *Descripción de los trabajos:*

Corresponde este apartado a los trabajos relativos a rellenos de tierras y arenas en las zanjas y en el trasdós de muros.

- *Riesgos:*

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización de las maniobras
- Atropello de personas
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.



Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguros con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro, vuelco, atropello, colisión, etc.),

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Mantener la obra limpia y ordenada, sin objetos innecesarios que puedan estorbar.

Disponer de barandillas en zonas peligrosas.

- *Equipos de protección individual:*
 - Casco para toda persona que acceda a la obra
 - Botas de seguridad
 - Botas impermeables de seguridad
 - Cinturón antivibratorio
 - Mono o buzo, todo el personal
 - Impermeable para el tiempo de lluvia y en ambientes húmedos

- Guantes de cuero en el manejo de escollera y maquinaria en general
- Mascarilla buco-nasal por el ambiente pulvígeno,
- Gafas anti-impacto por el riesgo de lesiones oculares
- chaleco salvavidas cuando exista riesgo de caída al mar.

4.7 Pavimentación, escaleras y gradas

- *Riesgos:*
 - Sobreesfuerzos
 - Proyecciones de partículas
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Cortes por manejo de materiales con aristas cortantes.
 - Contactos con energía eléctrica.
 - Cortes por uso de herramientas auxiliares.
 - Afecciones de rodillas por postura de trabajo.
 - Golpes contra objetos.



- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Se informará a los trabajadores en tema de levantamiento de pesos

Los materiales se transportarán con pales hasta el lugar de trabajo, y se distribuirán a carretillas o a mano.

La zona de trabajo estará constantemente limpia de restos de materiales.

Los restos de materiales procedentes de cortes se recogerán o apilarán para su vertido al montón de escombros o al contenedor.

Los cortes se ejecutarán en lugares abiertos para evitar la aspiración posible de polvo.

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.

Orden y limpieza en la zona de trabajo.

Acordonamiento de la zona de trabajo para evitar caídas al mismo nivel.

Iluminación adecuada

- *Equipos de protección individual:*

- Casco para toda persona que acceda a la obra

- Botas de seguridad

- Botas de goma

- Rodilleras o almohadillas

- Guantes de goma para el manejo de objetos punzantes.

- Guantes de cuero

- Fajas de protección dorsolumbar

- Mascarillas antipolvo

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo adecuada

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

5. MEDIOS AUXILIARES

5.1 ANDAMIOS

- *Riesgos:*

- Caída de personas u objetos a distinto nivel

- Caída de atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.

- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.

- Atrapamiento de pies y dedos

- Sobreesfuerzos



- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Los andamios se montarán siguiendo las instrucciones bajo una persona cualificada.

Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestos a caídas de objetos y se ajusten los números de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.

Cuando un andamio no este listo para su utilización, contara con señales de advertencia de peligro.

- *-Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero u otros resistentes a desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas
- Cinturón de seguridad
- Faja de protección dorsolumbar
- Ropa de trabajo adecuada

5.2 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

- *Riesgos:*

- Caída de personas u objetos a distinto nivel

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

- Escaleras de mano

Las escaleras dispondrán de elementos de fijación en la parte superior o inferior que impidan su desplazamiento.

Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por dos operarios.

Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmovibles. Los travesaños quedarán en posición horizontal.

El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños y largueros.

Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.

Será recomendado el uso de cinturón de seguridad para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.



- Escaleras de tijera

Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.

La escalera se colocara siempre en posición horizontal y de máxima apertura.

Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.

No se utilizaran en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

6. MAQUINARIA

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las recomendaciones preventivas y protecciones tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

6.1 Empuje y Carga

- *Riesgos:*
 - Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
 - Vuelcos, deslizamientos...de la maquinaria.
 - Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
 - Choques contra objetos u otras maquinas.
 - Atropellos de personas con la maquinaria.

- Proyección de tierra y piedras.

- Polvo, ruido y vibraciones.

- Quemaduras

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la maquina se realizara en posición frontal, haciendo uso de los peldaños, evitar saltar al suelo, y con el motor apagado.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.

No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m del borde de la excavación.

Se cuidara especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada.

Las operaciones de mantenimiento se realizaran con el motor apagado.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

No se abrirá la tapa del radiador, cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

No se trabajara con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.

Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.



- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción
- Guantes de cuero, goma.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo

Pala cargadora

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyara la cuchara en el suelo, se parara el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.

La extracción de tierras se efectuará en posición frontal de la pendiente.

El transporte de tierras se realizara con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

Retroexcavadora

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parara el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa

Señalizar con cal la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.

Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.

Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

6.2 TRANSPORTE

- *Riesgos:*

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos...de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Quemaduras



- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculo, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la maquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños, evitar saltar al suelo, y con el motor apagado.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada.

Las operaciones de mantenimiento se realizaran con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frio.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción
- Guantes de cuero, goma.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo

Camión basculante y de transporte.

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.

En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.

No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

Las maniobras del camión serán dirigidas por un operario.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja. En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante lona.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.

La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la perdida de estabilidad de la carga.



6.3 Hormigonera

- *Riesgos:*
 - Golpes y choques.
 - Dermatitis por contacto con el hormigón.
 - Ruido, vibraciones y polvo
 - Sobreesfuerzos.
 - Contactos eléctricos.
- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Dispondrá de freno de basculamiento de la cuba.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado.

- *Equipos de protección individual:*
 - Casco de seguridad
 - Calzado de seguridad adecuado.
 - Guantes de cuero, goma.
 - Ropa de trabajo adecuada
 - Gafas de protección del polvo
 - Mascarillas antipolvo

6.4 Vibrador

- *Riesgos:*
 - Caída de objetos a distinto nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación.
 - Golpes, cortes y choques.
 - Proyección de partículas en ojos o cara del operario.
 - Ruido y vibraciones.
 - Sobreesfuerzos.
 - Contactos eléctricos

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.

Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento.

El valor de exposición diaria a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un periodo de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5m /s², siendo el valor límite de 5 m/s².



- *Equipos de protección individual:*
 - Casco de seguridad
 - Calzado de seguridad adecuado.
 - Guantes de cuero, goma.
 - Ropa de trabajo adecuada
 - Gafas de protección anti impactos

6.5 Sierra manual

- *Riesgos:*
 - Atrapamientos
 - Cortes y amputaciones
 - Proyección de partículas a objetos
 - Polvo
 - Ruido

- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos

El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.

El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las recomendaciones preventivas.

El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

- *Equipos de protección individual:*
 - Casco de seguridad
 - Gafas anti impactos
 - Protectores auditivos
 - Guantes de cuero
 - Ropa de trabajo adecuada

6.6 Herramientas manuales ligeras

- *Riesgos:*
 - Caída de objetos a distinto nivel.
 - Golpes, cortes y atrapamientos
 - Proyección de partículas
 - Ruido y polvo
 - Vibraciones
 - Sobreesfuerzos
 - Quemaduras



- *Recomendaciones preventivas y protecciones colectivas:*

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección.

Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones.

Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados

Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados

Estarán apagadas mientras no se esté utilizando.

- *Equipos de protección individual:*

- Casco de seguridad

- Calzado de seguridad

- Gafas de protección de polvo

- Tapones

- Cinturón portaherramientas

- Protectores auditivos

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes..

- Ropa de trabajo adecuada

7. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todo el personal tendrá que recibir, al ingresar a la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que se deriven, junto con las medidas de seguridad que será preciso emplear.

Posteriormente se realizará una reunión con el equipo de trabajo con el fin de solventar las posibles dudas que, del contenido de las recomendaciones de Seguridad y las protecciones a emplear, se deriven.

Se entregarán a todos los trabajadores instrucciones de seguridad y medidas específicas a aquellos que vayan a trabajar en tajos que entrañen riesgos especialmente apremiantes.

El Contratista deberá garantizar que los trabajadores reciben una información adecuada de todas las medidas de seguridad que deben adoptarse en materia de seguridad.

Además deberá garantizar que la formación de cada trabajador sea suficiente y adecuada, tanto en el campo teórico como en el práctico, y que ésta le es comprensible. Esta formación deberá proporcionarse tanto en el momento de su contratación, como al inicio de un nuevo o con posterioridad a la introducción de cualquier modificación en las condiciones de trabajo.

La citada formación deberá impartirse, en la medida de lo posible, dentro de la jornada laboral del trabajador, descontándose, de no ser así, las horas invertidas en la formación del horario habitual.



8. PRESUPUESTO ORIENTATIVO

Después de realizar un estudio de las medidas de seguridad utilizadas en las obras próximas a la zona de este proyecto, se ha podido observar que las medidas de seguridad utilizadas son nulas. Debido a esta situación, se han hecho las correspondientes recomendaciones recogidas en el punto 1 de este anejo. De todas ellas, se da un presupuesto orientativo de las protecciones individuales y colectivas que son imprescindibles y que deberían cumplirse con una alta exigencia.

8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

A continuación se recogen las protecciones individuales que deberían ser de obligado cumplimiento para reducir los riesgos del trabajador.

Este sería el presupuesto básico de seguridad y salud de un trabajador de la obra. Estos elementos pueden ser reutilizados para próximas obras, entendiéndose con ello que el coste de seguridad y salud en las próximas obras se vería muy reducido llegando incluso a ser nulo en algunas ocasiones.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	
ELEMENTOS DE SEGURIDAD	QUETZALES
CASCO	25
BOTAS DE SEGURIDAD	125
GAFAS	20
GUANTES DE PROTECCIÓN	15
ARNES DE SEGURIDAD	80
TOTAL	265

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas son de igual importancia que las individuales, ya que protegen tanto a los trabajadores de la obra, como al personal ajeno a la misma. Protege de caídas al mismo y a distinto nivel, dejando bien señalizada la zona en obras, reduciendo así los riesgos

El presupuesto orientativo para estas medidas son las que se reflejan a continuación:



PROTECCIONES COLECTIVAS

ELEMENTOS DE SEGURIDAD	QUETZALES
REDES DE BALIZAMIENTO (m ²)	15
CINTA DE BALIZAMIENTO (rollo 25m)	10

9. VALORACIÓN DE RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran recomendaciones preventivas, medios de protección y equipos de protección individual previsto en el anejo de recomendaciones básicas de seguridad y salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

10. LEGISLACIÓN

En Guatemala, no existe legislación para el desarrollo de un Plan y Estudio de Seguridad y Salud, por lo tanto este documento se limita a sugerir unas recomendaciones de Seguridad y Salud mínimas.



ANEJO Nº 13

PLAN DE OBRA



	Meses														Presupuesto (Q)	Presupuesto (€)	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1- conformación de plataformas	■	■													Q 95.844,70	€ 191.689,40	1,98%
2- Garita	■	■	■	■	■	■	■								Q 870.967,55	€ 1.741.935,10	17,97%
3- Bloques		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Q 2.601.768,39	€ 5.203.536,78	53,69%
4- Muro de Gaviones		■	■	■											Q 52.134,48	€ 104.268,96	1,08%
5- Cancha Polideportiva							■	■							Q 149.198,13	€ 298.396,26	3,08%
6- Urbanización, vallado, y pavimentación de explanadas		■	■	■	■			■	■	■		■	■	■	Q 354.562,21	€ 709.124,42	7,32%
7- Cisterna						■									Q 27.800,04	€ 55.600,08	0,57%
8- Red Abastecimiento							■	■					■	■	Q 141.658,67	€ 283.317,34	2,92%
9- Red Pluviales							■	■	■	■					Q 383.172,25	€ 766.344,50	7,91%
10- Red Sanitaria										■	■	■			Q 168.783,13	€ 337.566,26	3,48%
Parcial (Q)	Q 204.715,64	Q 302.902,80	Q 380.744,28	Q 534.129,23	Q 465.890,21	Q 410.541,30	Q 460.701,38	Q 462.127,90	Q 413.983,00	Q 408.632,12	Q 350.785,90	Q 347.129,86	Q 58.369,45	Q 45.236,48	Q 4.845.889,55	€ 9.691.779,10	100,00%
Acumulado (Q)	Q 204.716,64	Q 507.618,44	Q 888.362,72	Q 1.422.491,95	Q 1.888.382,16	Q 2.298.923,46	Q 2.759.624,84	Q 3.221.752,74	Q 3.635.735,74	Q 4.044.367,86	Q 4.395.153,76	Q 4.742.283,62	Q 4.800.653,07	Q 4.845.889,55	Q 4.845.889,55	€ 9.691.779,10	100,00%



PLANOS



Plano Nº 1 - Situación

Plano Nº 2 - Planta general

Plano Nº 3 - Movimiento de tierras

Plano Nº 4 - Garita planta y alzado

Plano Nº 5 - Replanteo estructura Garita

Plano Nº 6 - Cuadro de pilares estructura Garita

Plano Nº 7 - Losa de cimentación armadura longitudinal inferior
Garita

Plano Nº 8 - Losa de cimentación armadura transversal inferior
Garita

Plano Nº 9 - Losa de cimentación armadura longitudinal superior
Garita

Plano Nº 10 - Losa de cimentación armadura transversal superior
Garita

Plano Nº 11 - Pórticos 1,2 y 3 estructura Garita

Plano Nº 12 - Pórticos 4 y 5 estructura Garita

Plano Nº 13 - Pórticos 6 y 7 estructura Garita

Plano Nº 14 - Pórtico 8 estructura Garita

Plano Nº 15 - Forjado Cubierta estructura garita

Plano Nº 16 - Bloque 1 planta y alzado

Plano Nº 17 - Bloque 2 planta y alzado

Plano Nº 18 - Bloque 3 planta y alzado

Plano Nº 19 - Sección estructura Bloques

Plano Nº 20a - Cuadro de pilares 1 estructura Bloques

Plano Nº 20b - Cuadro de pilares 2 estructura Bloques

Plano Nº 21 - Replanteo cimentación y forjado 1 estructura
Bloques

Plano Nº 22 - Replanteo forjados 2 y 3 estructura Bloques

Plano Nº 23 - Replanteo forjado 4 estructura Bloques

Plano Nº 24 - Cimentación cimentación 1 estructura Bloques

Plano Nº 25 - Cimentación cimentación 2 estructura bloques

Plano Nº 26 - Cimentación forjado 1.1 estructura Bloques

Plano Nº 27 - Cimentación forjado 1.2 estructura Bloques

Plano Nº 28 - Cimentación forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 29 - Cimentación forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 30 - Cimentación forjado 2.3 estructura Bloques



Plano Nº 31 - Vigas de atado y resumen de cimentación

estructura Bloques

Plano Nº 32 - Muros sótano estructura Bloques

Plano Nº 33 - Pórticos forjado 1 estructura Bloques

Plano Nº 34 - Pórticos forjado 2.1 estructura Bloques

Plano Nº 35 - Pórticos forjado 2.2 estructura Bloques

Plano Nº 36 - Pórticos forjado 2.3 estructura Bloques

Plano Nº 37 - Pórticos forjado 3.1 estructura Bloques

Plano Nº 38 - Pórticos forjado 3.2 estructura Bloques

Plano Nº 39 - Pórticos forjado 4.1 estructura Bloques

Plano Nº 40 - Pórticos forjado 4.2 estructura Bloques

Plano Nº 41 - Forjados 1 y 2 estructura Bloques

Plano Nº 42 - Forjados 3 y 4 estructura Bloques

Plano Nº 43a - Muros de Gaviones 1

Plano Nº 43b - Muros de Gaviones 2

Plano Nº 44 - Muro Cancha-Garita

Plano Nº 45 - Cisterna

Plano Nº 46 - Abastecimiento, planta general

Plano Nº 47 - Abastecimiento, planta edificios

Plano Nº 48 - Saneamiento planta general

Plano Nº 49 - Saneamiento edificios

Plano Nº 50 - Saneamiento fosa séptica

Plano Nº 51 - Detalles constructivos saneamiento y pluviales

Plano Nº 52 - Aguas pluviales general

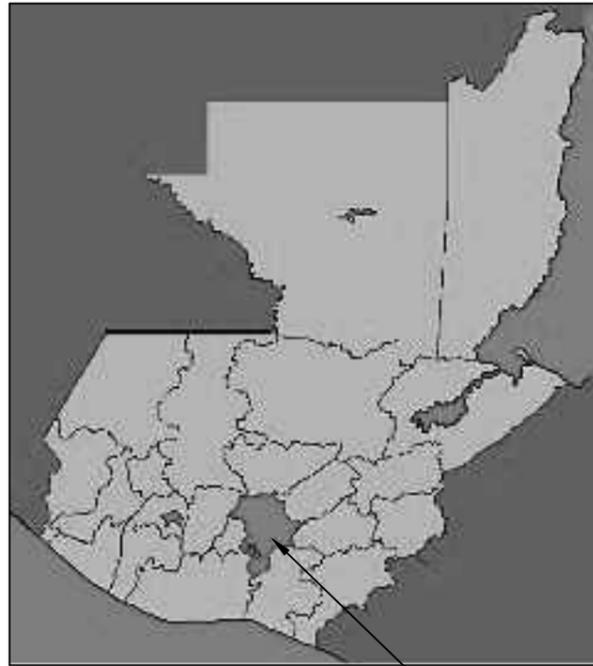
Plano Nº 53 - Aguas pluviales detalles

Plano Nº 54 - Electricidad planta

Plano Nº 55 - Electricidad esquema

Plano Nº 56 – Vallado

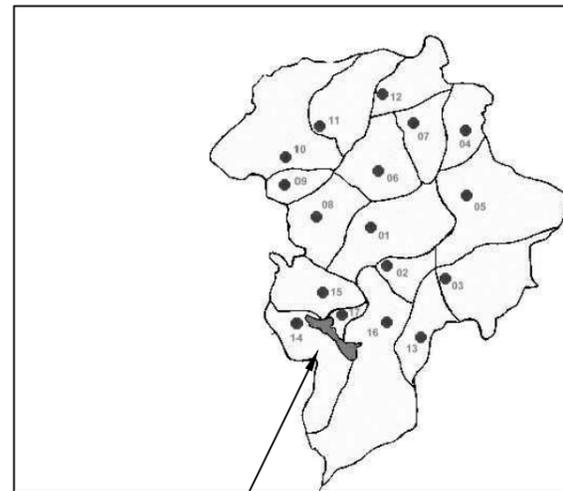
Plano Nº 57 – Escaleras



DEPARTAMENTO DE GUATEMALA



ZONA DE ACTUACIÓN



MUNICIPALIDAD DE AMATITLAN



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatlán (Guatemala)

PLANO: Situación

FECHA:

Feb '12

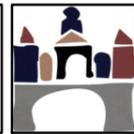
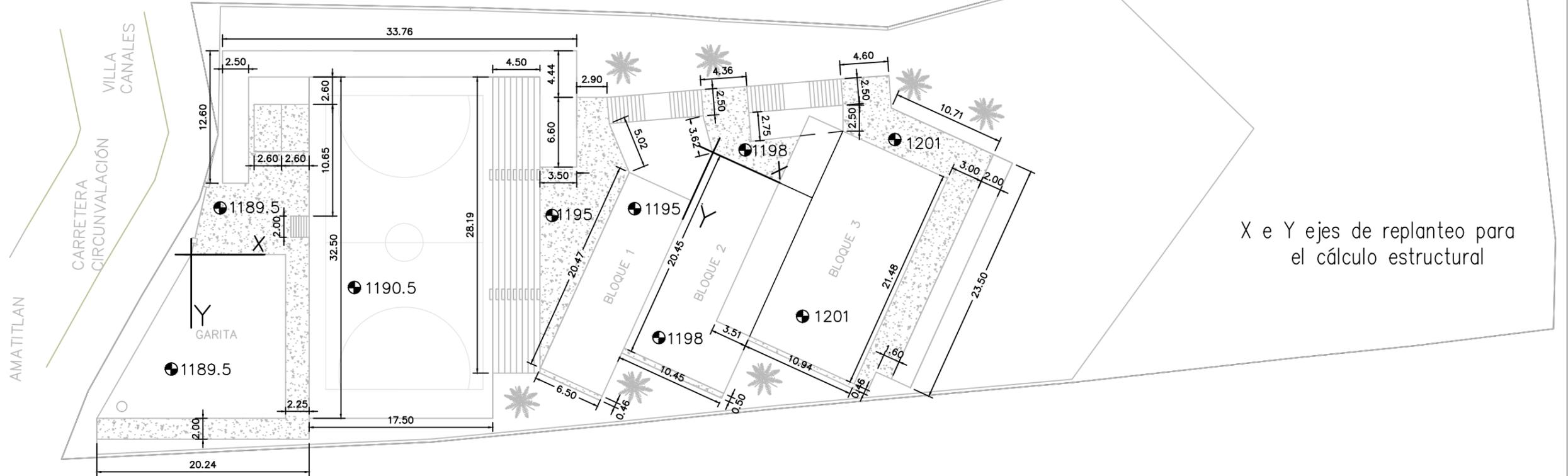


Nº Plano:

1

Escala:

Sin escala



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S

Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Movimiento de Tierras

FECHA:

Feb '12

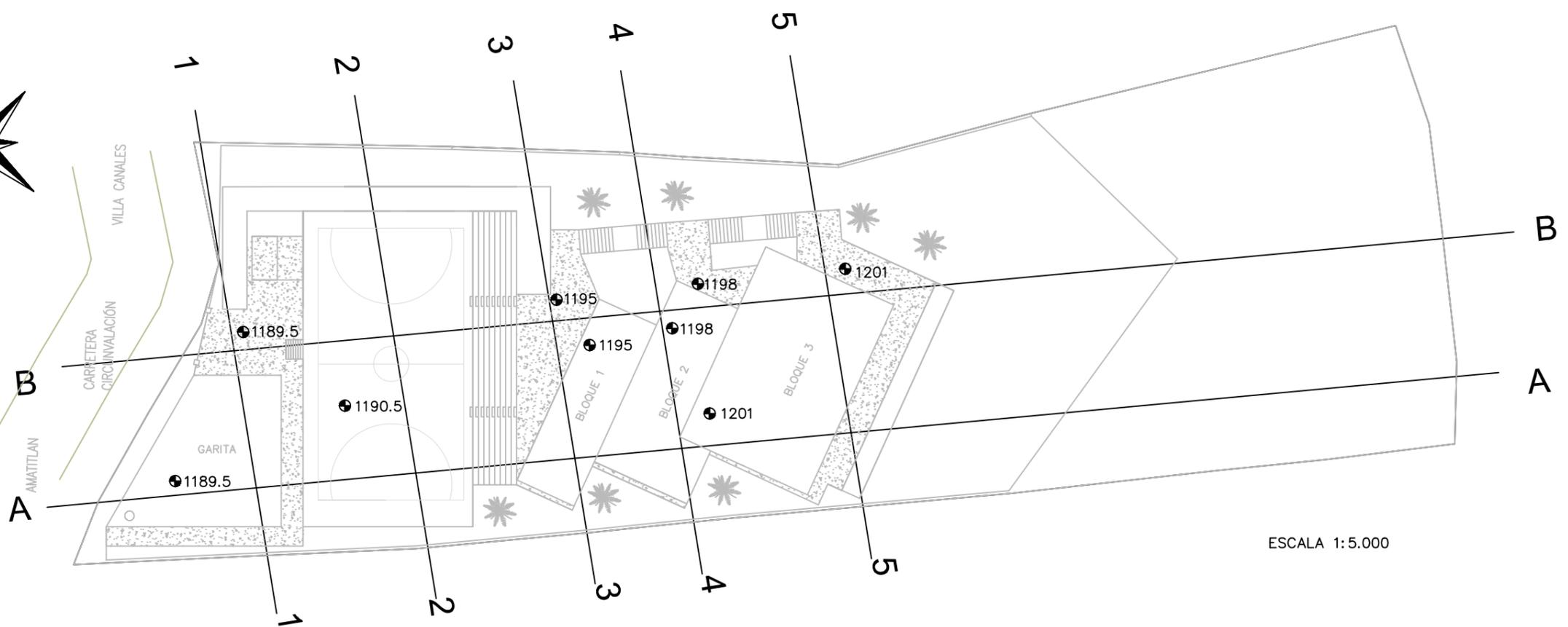
Nº Plano:

2

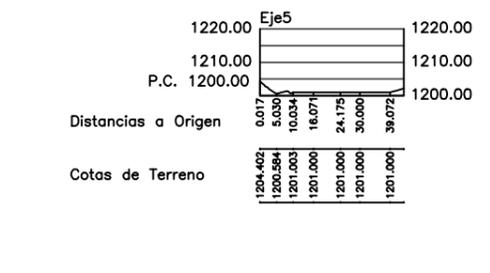
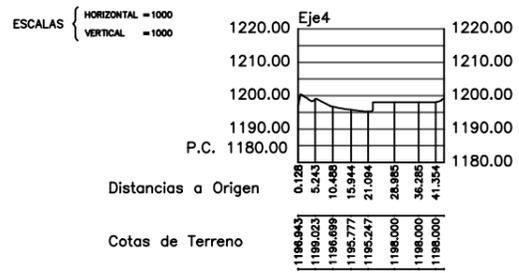
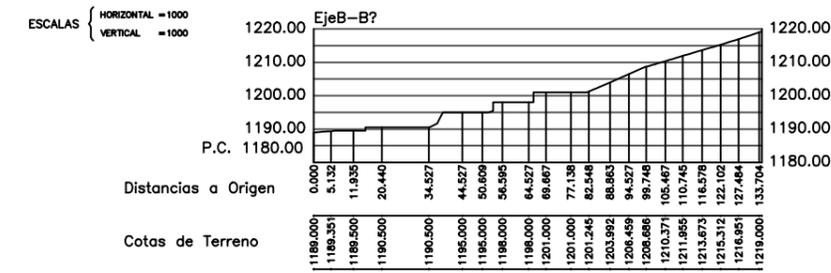
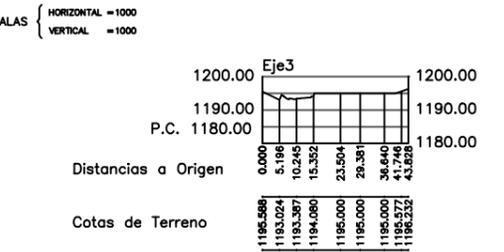
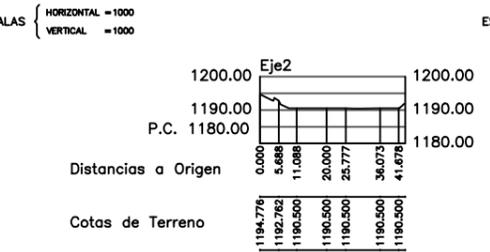
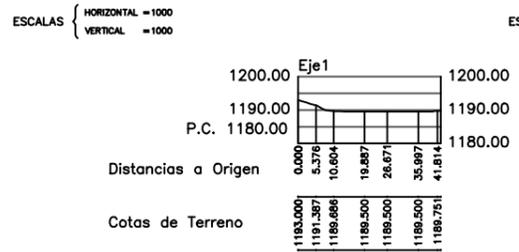
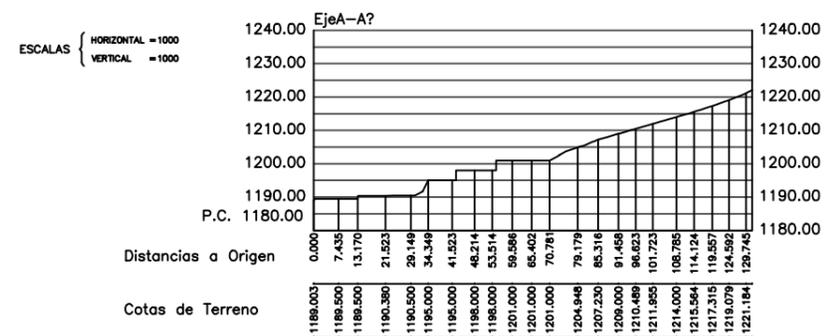


Escala:

1:750



ESCALA 1:5.000



ESCALA: 2.000

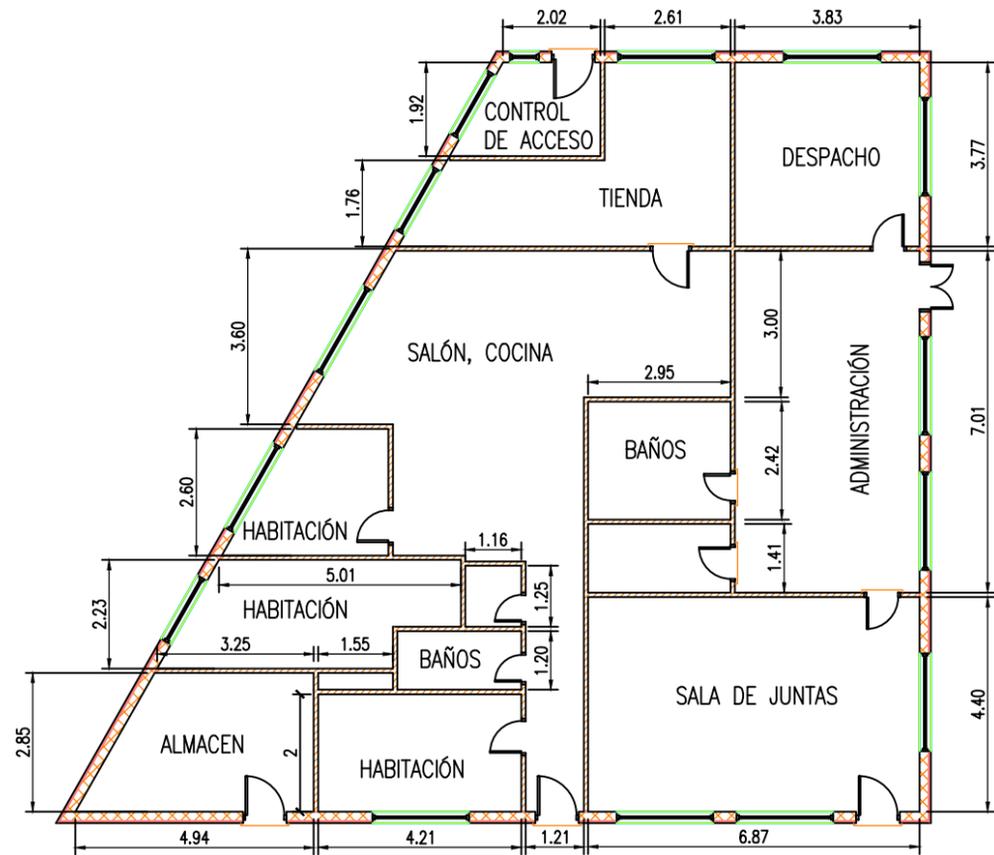


AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Movimiento de Tierras

FECHA:	Feb '12
Nº Plano:	3
Escala:	Varias



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Garita planta y alzado

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

4

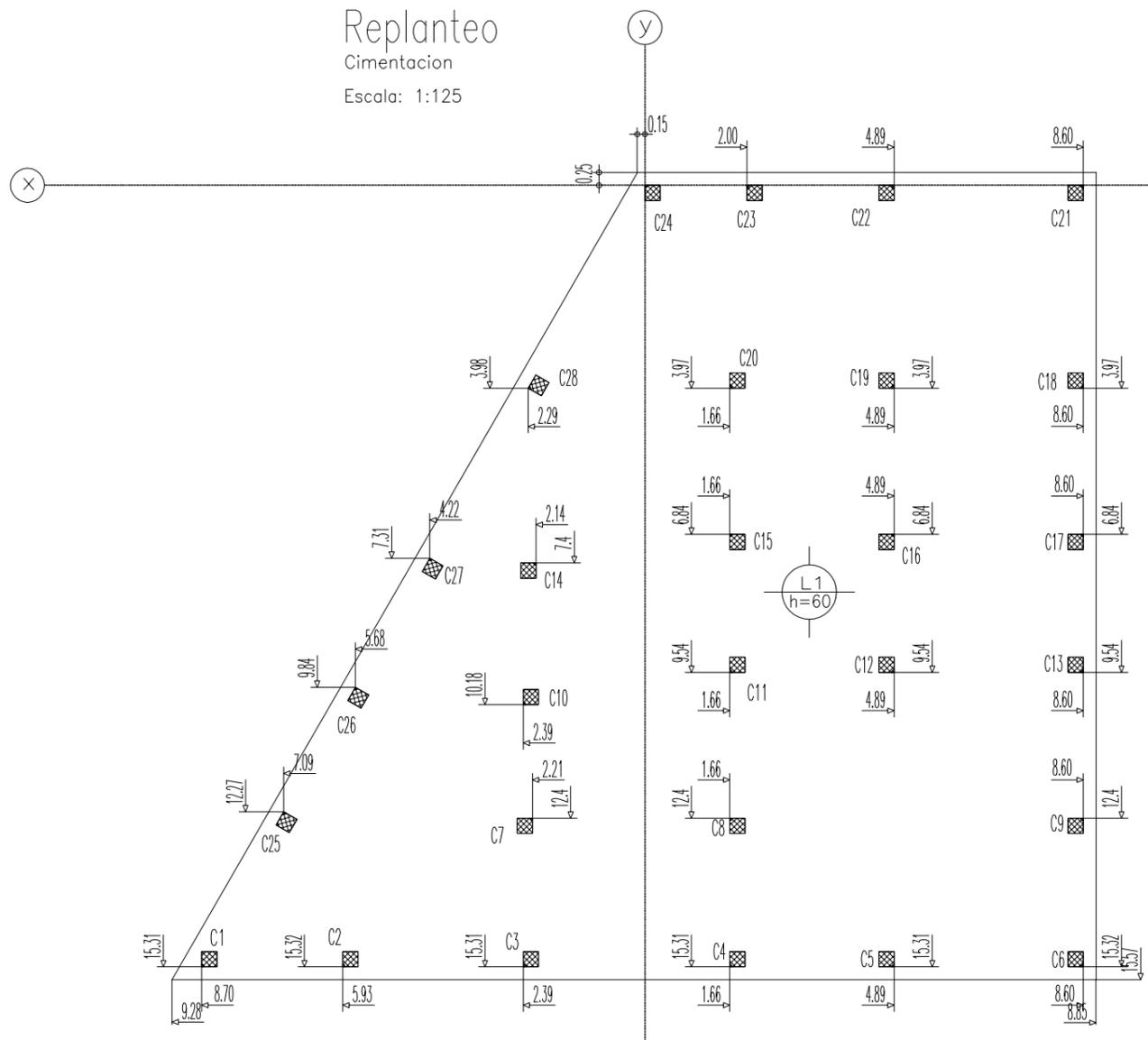
Escala:

1:150

Replanteo

Cimentacion

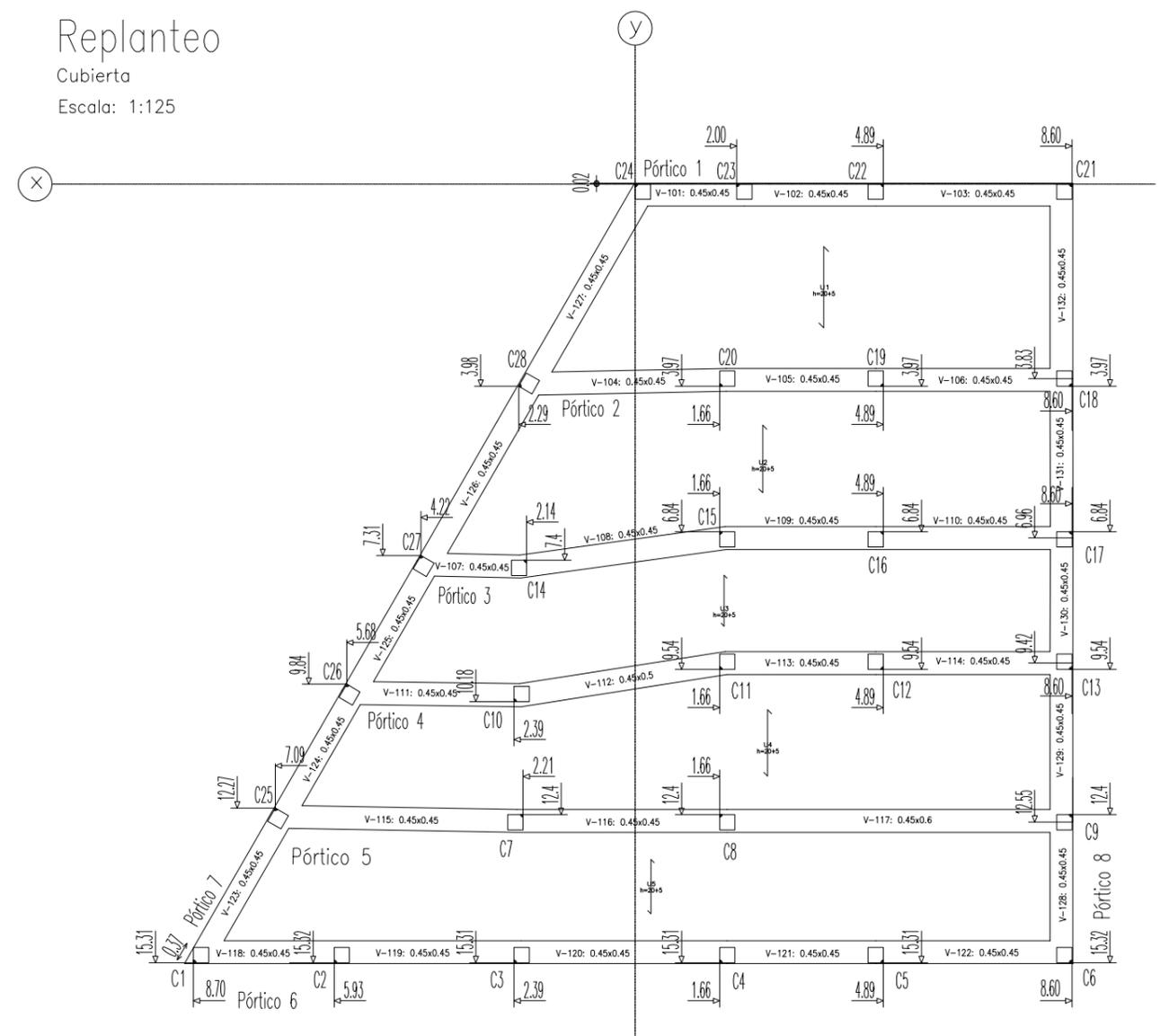
Escala: 1:125



Replanteo

Cubierta

Escala: 1:125



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

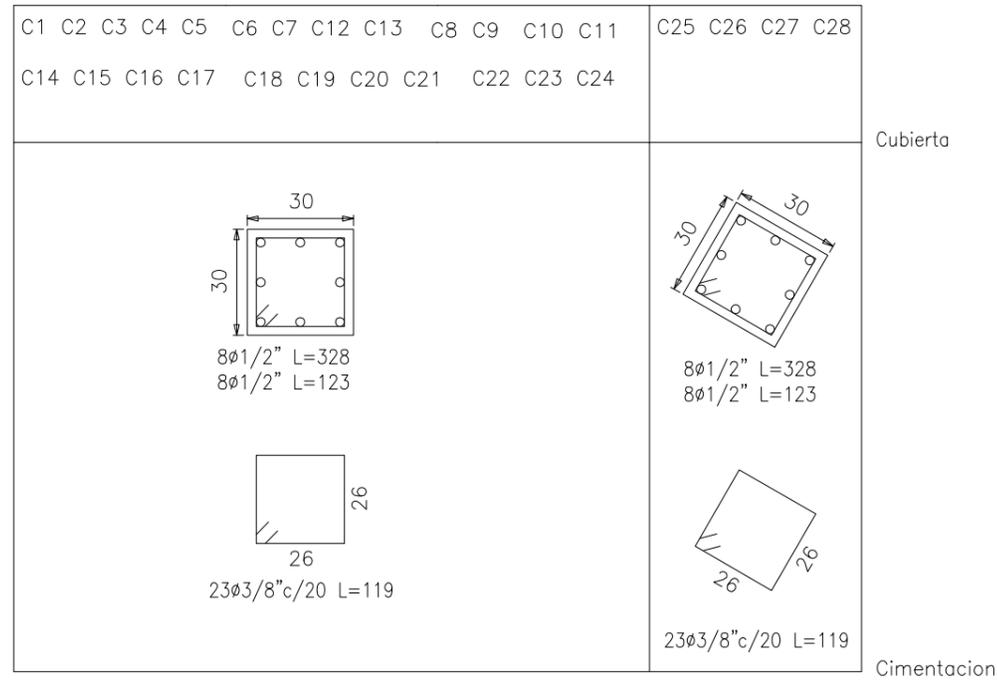
5

Escala:

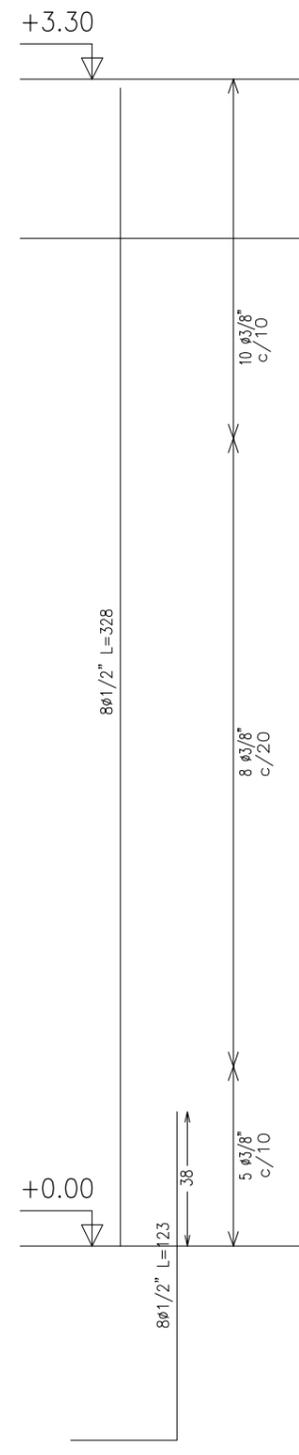
1/125

PLANO: Replanteo estructura Garita

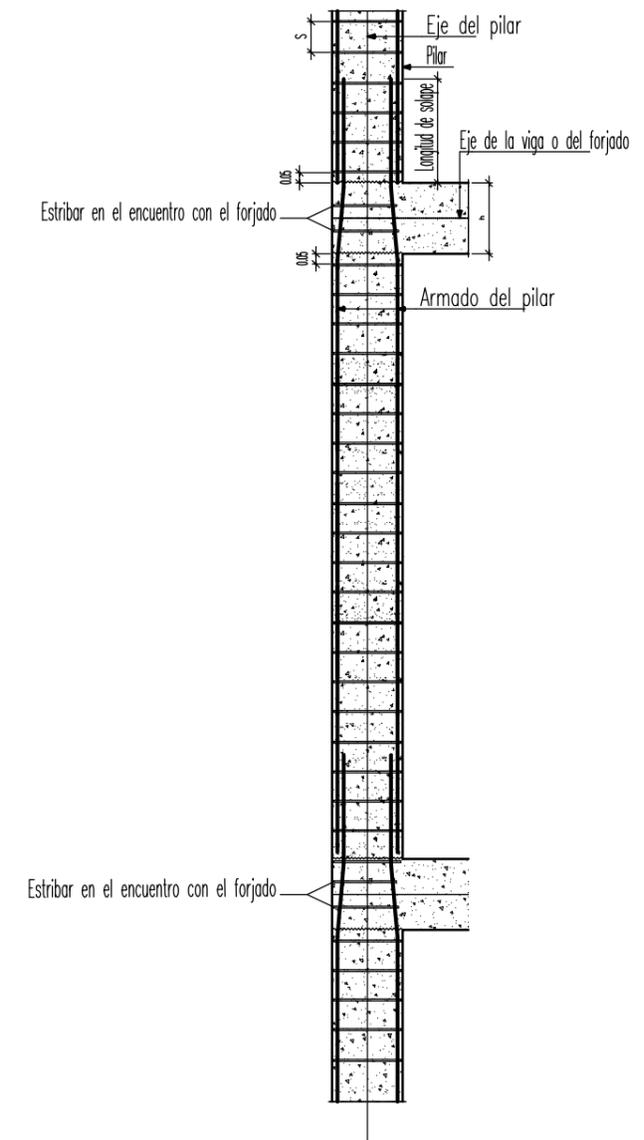
Detalle Pilar
Escala: 1:20



CARACTERISTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm^2	Normal



Detalle de estribado de pilares



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

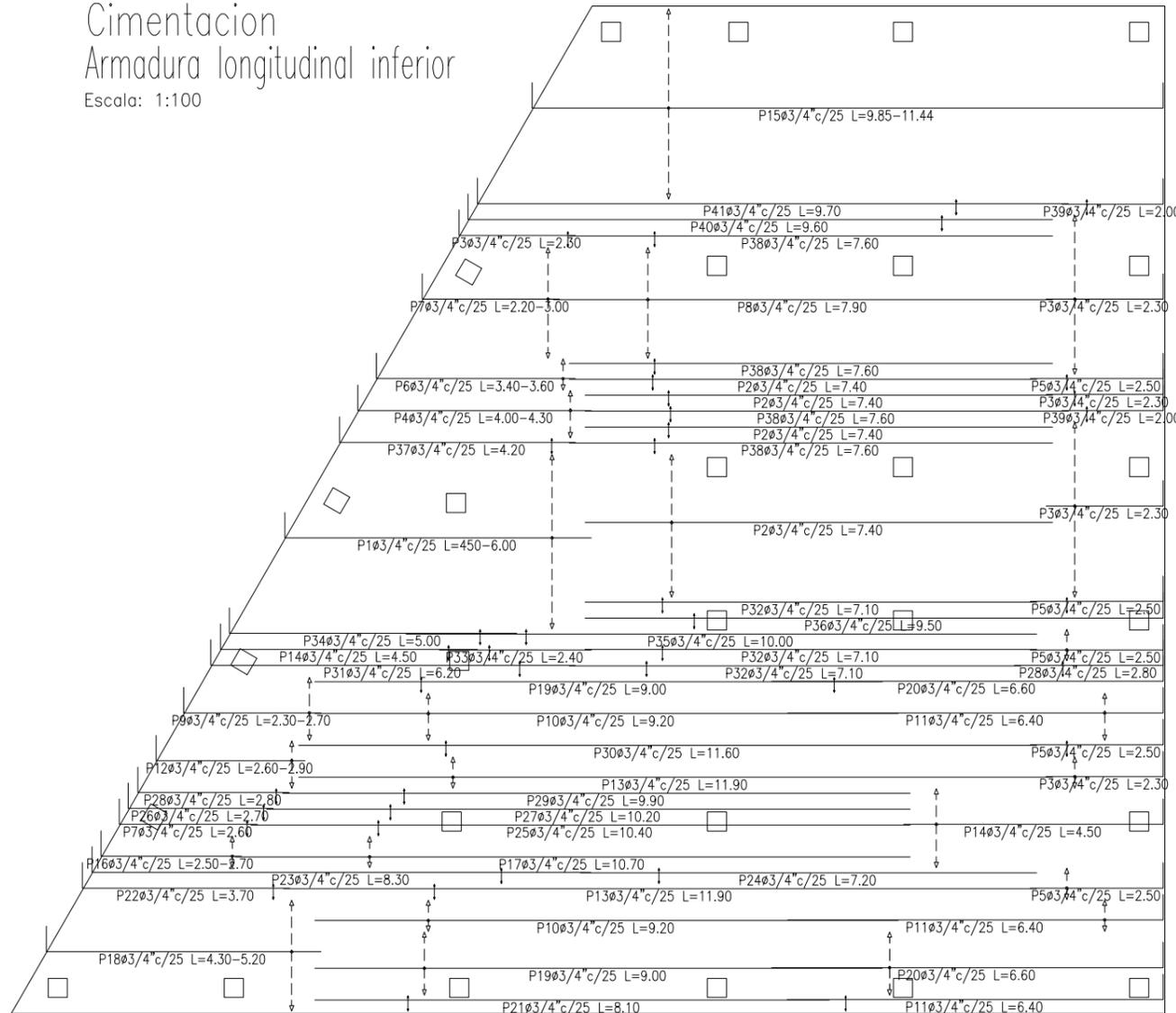
6

Escala:

Varias

PLANO: Cuadro de pilares estructura garita

Cimentacion
 Armadura longitudinal inferior
 Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	ø3/4"	11	VAR.	5786	129.4
	2	ø3/4"	12	740	8880	198.7
	3	ø3/4"	25	230	5750	128.6
	4	ø3/4"	3	VAR.	1239	27.7
	5	ø3/4"	7	250	1750	39.2
	6	ø3/4"	2	VAR.	700	15.7
	7	ø3/4"	8	VAR.	2080	46.5
	8	ø3/4"	7	790	5530	123.7
	9	ø3/4"	4	VAR.	1012	22.6
	10	ø3/4"	5	920	4600	102.9
	11	ø3/4"	6	640	3840	85.9
	12	ø3/4"	3	VAR.	831	18.6
	13	ø3/4"	3	1190	3570	79.9
	14	ø3/4"	6	450	2700	60.4
	15	ø3/4"	12	VAR.	12768	285.7
	16	ø3/4"	2	VAR.	520	11.6
	17	ø3/4"	2	1070	2140	47.9
	18	ø3/4"	7	VAR.	3339	74.7
	19	ø3/4"	5	900	4500	100.7
	20	ø3/4"	5	660	3300	73.8
	21	ø3/4"	1	810	810	18.1
	22	ø3/4"	1	370	370	8.3
	23	ø3/4"	1	830	830	18.6
	24	ø3/4"	1	720	720	16.1
	25	ø3/4"	1	1040	1040	23.3
	26	ø3/4"	1	270	270	6.0
	27	ø3/4"	1	1020	1020	22.8
	28	ø3/4"	2	280	560	12.5
	29	ø3/4"	1	990	990	22.1
	30	ø3/4"	1	1160	1160	26.0
	31	ø3/4"	1	620	620	13.9
	32	ø3/4"	3	710	2130	47.7
	33	ø3/4"	1	240	240	5.4
	34	ø3/4"	1	500	500	11.2
	35	ø3/4"	1	1000	1000	22.4
	36	ø3/4"	1	950	950	21.3
	37	ø3/4"	1	420	420	9.4
	38	ø3/4"	4	760	3040	68.0
	39	ø3/4"	2	200	400	8.9
	40	ø3/4"	1	960	960	21.5
	41	ø3/4"	1	970	970	21.7
Total+10%:					2309.3	
					ø3/4":	2309.3
Total:						2309.3

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f _c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f _c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
 Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

7

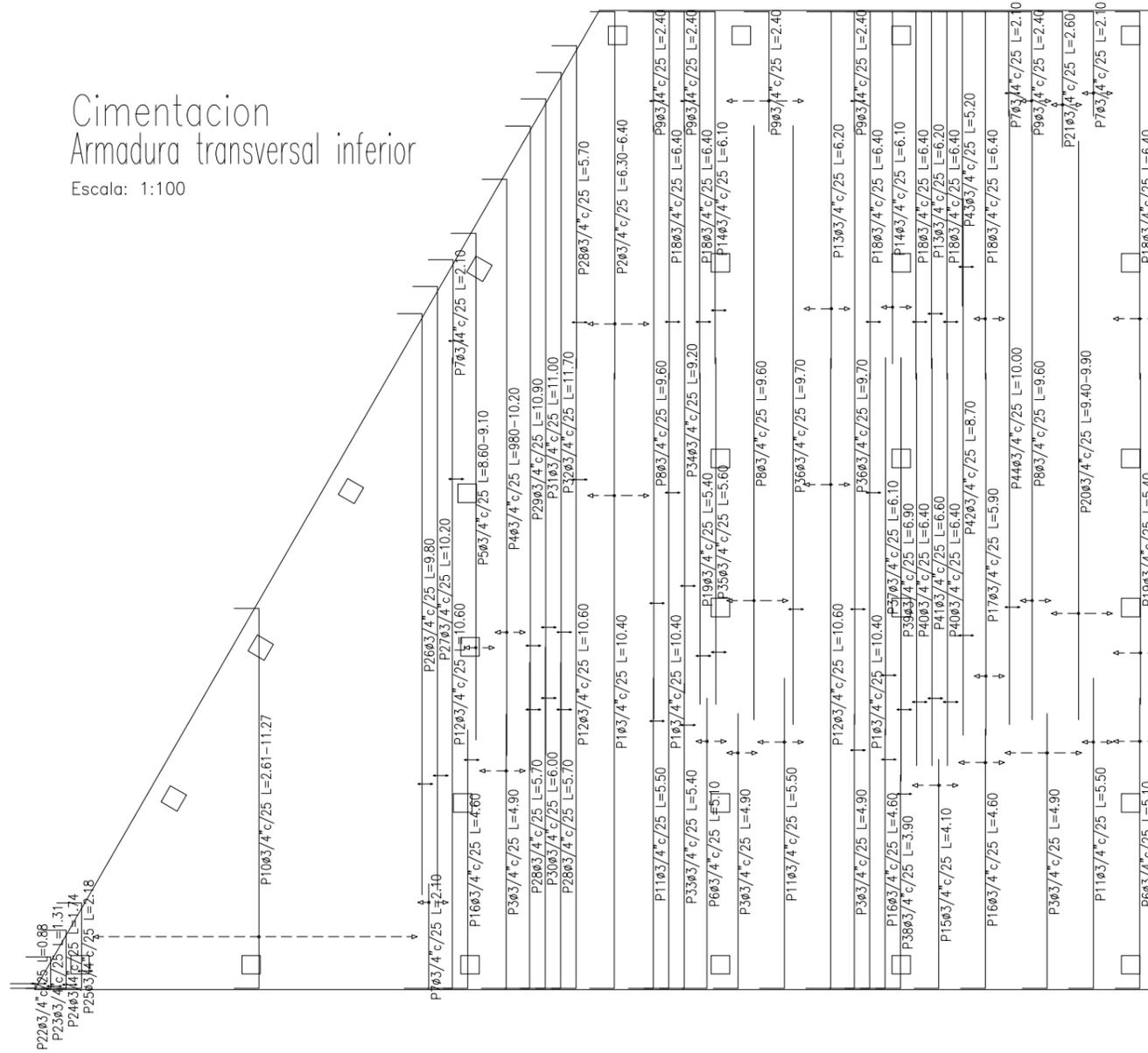
Escala:

1/100

PLANO: Losa de cimentación armadura longitudinal inferior estructura Garita

Cimentacion Armadura transversal inferior

Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura transversal inferior	1	ø3/4"	6	1040	6240	139.6
	2	ø3/4"	4	VAR.	2552	57.1
	3	ø3/4"	11	490	5390	120.6
	4	ø3/4"	2	VAR.	2000	44.7
	5	ø3/4"	2	VAR.	1770	39.6
	6	ø3/4"	5	510	2550	57.0
	7	ø3/4"	6	210	1260	28.2
	8	ø3/4"	7	960	6720	150.3
	9	ø3/4"	10	240	2400	53.7
	10	ø3/4"	21	VAR.	14574	326.1
	11	ø3/4"	6	550	3300	73.8
	12	ø3/4"	5	1060	5300	118.6
	13	ø3/4"	4	620	2480	55.5
	14	ø3/4"	3	610	1830	40.9
	15	ø3/4"	3	410	1230	27.5
	16	ø3/4"	5	460	2300	51.5
	17	ø3/4"	2	590	1180	26.4
	18	ø3/4"	10	640	6400	143.2
	19	ø3/4"	4	540	2160	48.3
	20	ø3/4"	4	VAR.	3860	86.4
	21	ø3/4"	2	260	520	11.6
	22	ø3/4"	1	88	88	2.0
	23	ø3/4"	1	131	131	2.9
	24	ø3/4"	1	174	174	3.9
	25	ø3/4"	1	218	218	4.9
	26	ø3/4"	1	980	980	21.9
	27	ø3/4"	1	1020	1020	22.8
	28	ø3/4"	3	570	1710	38.3
	29	ø3/4"	1	1090	1090	24.4
	30	ø3/4"	1	600	600	13.4
	31	ø3/4"	1	1100	1100	24.6
	32	ø3/4"	1	1170	1170	26.2
	33	ø3/4"	1	540	540	12.1
	34	ø3/4"	1	920	920	20.6
	35	ø3/4"	1	560	560	12.5
	36	ø3/4"	2	970	1940	43.4
	37	ø3/4"	1	610	610	13.6
	38	ø3/4"	1	390	390	8.7
	39	ø3/4"	1	690	690	15.4
	40	ø3/4"	2	640	1280	28.6
	41	ø3/4"	1	660	660	14.8
	42	ø3/4"	1	870	870	19.5
	43	ø3/4"	1	520	520	11.6
	44	ø3/4"	1	1000	1000	22.4
Total+10%:					2320.0	
ø3/4":					2320.0	
Total:					2320.0	

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

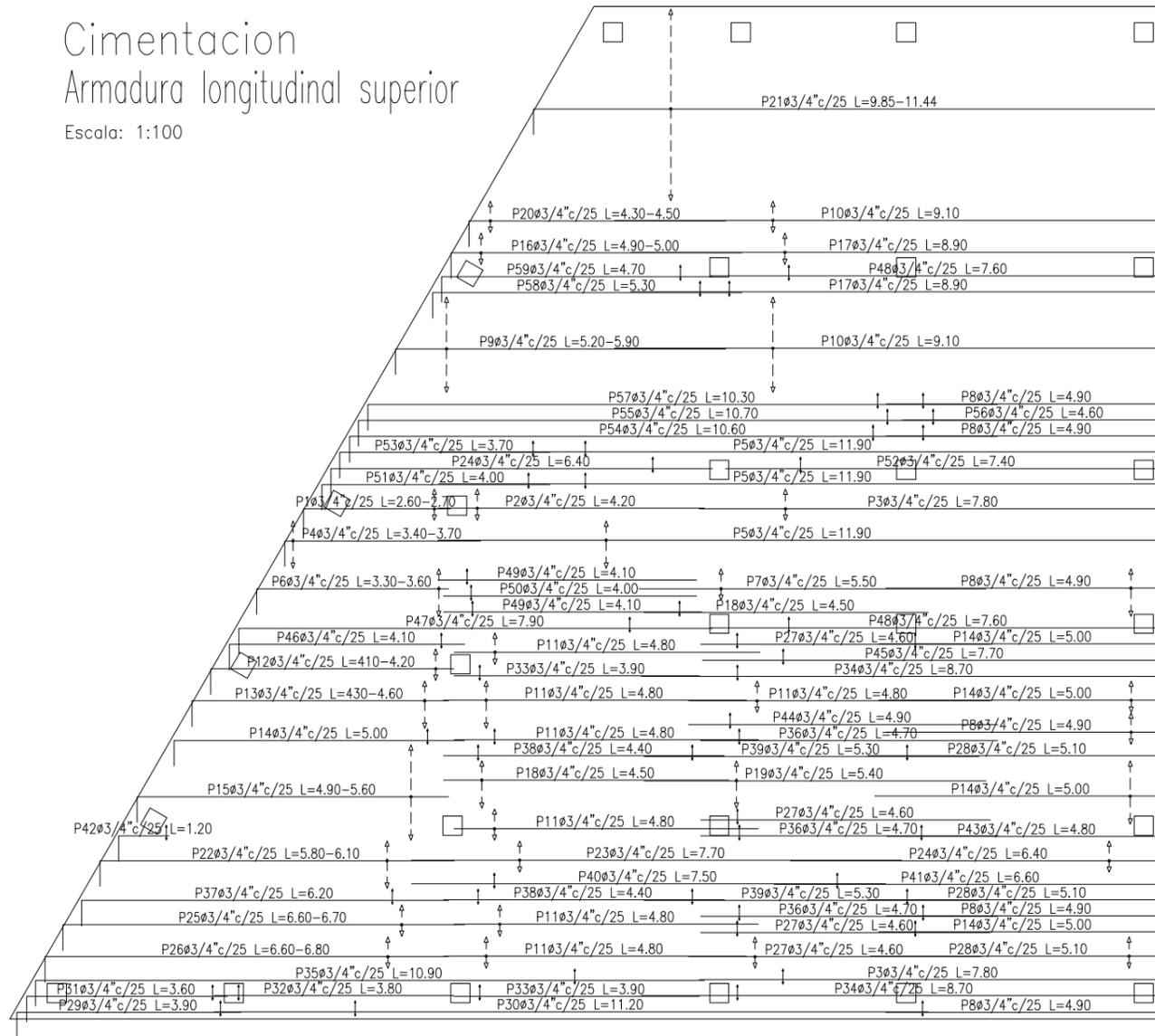
8

Escala:

1/100

PLANO: Losa de cimentación armadura transversal inferior estructura Garita

Cimentacion
Armadura longitudinal superior
Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura longitudinal superior	1	ø3/4"	2	VAR.	530	11.9
	2	ø3/4"	2	420	840	18.8
	3	ø3/4"	3	780	2340	52.4
	4	ø3/4"	3	VAR.	1059	23.7
	5	ø3/4"	5	1190	5950	133.1
	6	ø3/4"	3	VAR.	1029	23.0
	7	ø3/4"	2	550	1100	24.6
	8	ø3/4"	9	490	4410	98.7
	9	ø3/4"	6	VAR.	3330	74.5
	10	ø3/4"	8	910	7280	162.9
	11	ø3/4"	14	480	6720	150.3
	12	ø3/4"	2	VAR.	830	18.6
	13	ø3/4"	3	VAR.	1341	30.0
	14	ø3/4"	9	500	4500	100.7
	15	ø3/4"	6	VAR.	3150	70.5
	16	ø3/4"	2	VAR.	990	22.1
	17	ø3/4"	3	890	2670	59.7
	18	ø3/4"	4	450	1800	40.3
	19	ø3/4"	3	540	1620	36.2
	20	ø3/4"	2	VAR.	880	19.7
	21	ø3/4"	12	VAR.	12768	285.7
	22	ø3/4"	3	VAR.	1791	40.1
	23	ø3/4"	2	770	1540	34.5
	24	ø3/4"	3	640	1920	43.0
	25	ø3/4"	2	VAR.	1330	29.8
	26	ø3/4"	2	VAR.	1340	30.0
	27	ø3/4"	5	460	2300	51.5
	28	ø3/4"	4	510	2040	45.6
	29	ø3/4"	1	390	390	8.7
	30	ø3/4"	1	1120	1120	25.1
	31	ø3/4"	1	360	360	8.1
	32	ø3/4"	1	380	380	8.5
	33	ø3/4"	2	390	780	17.5
	34	ø3/4"	2	870	1740	38.9
	35	ø3/4"	1	1090	1090	24.4
	36	ø3/4"	3	470	1410	31.5
	37	ø3/4"	1	620	620	13.9
	38	ø3/4"	2	440	880	19.7
	39	ø3/4"	2	530	1060	23.7
	40	ø3/4"	1	750	750	16.8
	41	ø3/4"	1	660	660	14.8
	42	ø3/4"	1	120	120	2.7
	43	ø3/4"	1	480	480	10.7
	44	ø3/4"	1	490	490	11.0
	45	ø3/4"	1	770	770	17.2
	46	ø3/4"	1	410	410	9.2
	47	ø3/4"	1	790	790	17.7
	48	ø3/4"	2	760	1520	34.0
	49	ø3/4"	2	410	820	18.3
	50	ø3/4"	1	400	400	8.9
	51	ø3/4"	1	400	400	8.9
	52	ø3/4"	1	740	740	16.6
	53	ø3/4"	1	370	370	8.3
	54	ø3/4"	1	1060	1060	23.7
	55	ø3/4"	1	1070	1070	23.9
	56	ø3/4"	1	460	460	10.3
	57	ø3/4"	1	1030	1030	23.0
	58	ø3/4"	1	530	530	11.9
	59	ø3/4"	1	470	470	10.5
Total+10%:						2475.3
ø3/4":						2475.3
Total:						2475.3

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

9

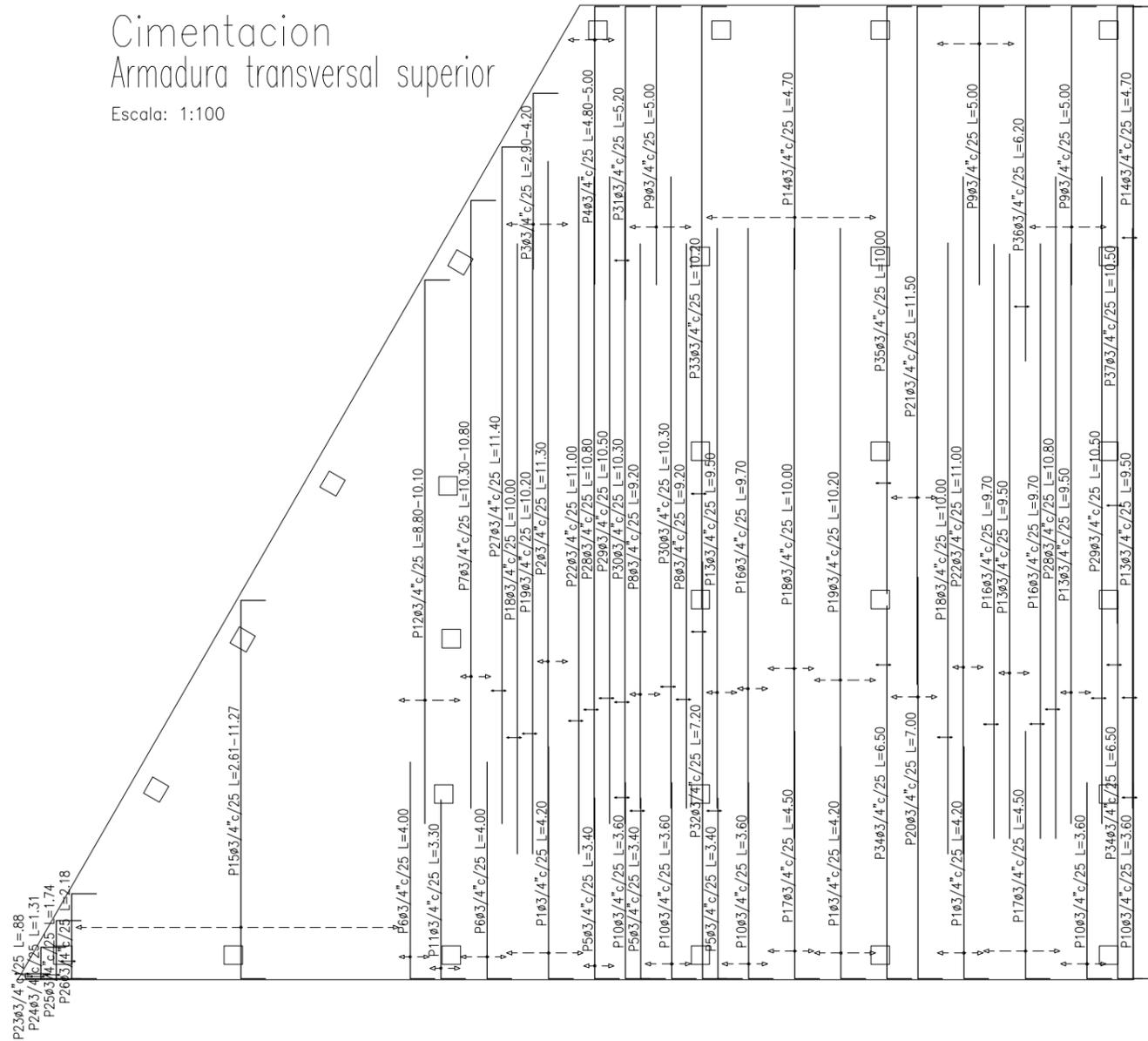
Escala:

1/100

PLANO: Losa de cimentación armadura longitudinal superior estructura Garita

Cimentacion Armadura transversal superior

Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura transversal superior	1	ø3/4"	12	420	5040	112.8
	2	ø3/4"	2	1130	2260	50.6
	3	ø3/4"	4	VAR.	1412	31.6
	4	ø3/4"	3	VAR.	1479	33.1
	5	ø3/4"	4	340	1360	30.4
	6	ø3/4"	5	400	2000	44.7
	7	ø3/4"	2	VAR.	2110	47.2
	8	ø3/4"	3	920	2760	61.7
	9	ø3/4"	14	500	7000	156.6
	10	ø3/4"	11	360	3960	88.6
	11	ø3/4"	2	330	660	14.8
	12	ø3/4"	4	VAR.	3792	84.8
	13	ø3/4"	7	950	6650	148.8
	14	ø3/4"	12	470	5640	126.2
	15	ø3/4"	21	VAR.	14574	326.1
	16	ø3/4"	4	970	3880	86.8
	17	ø3/4"	8	450	3600	80.5
	18	ø3/4"	5	1000	5000	111.9
	19	ø3/4"	5	1020	5100	114.1
	20	ø3/4"	3	700	2100	47.0
	21	ø3/4"	3	1150	3450	77.2
	22	ø3/4"	3	1100	3300	73.8
	23	ø3/4"	1	88	88	2.0
	24	ø3/4"	1	131	131	2.9
	25	ø3/4"	1	174	174	3.9
	26	ø3/4"	1	218	218	4.9
	27	ø3/4"	1	1140	1140	25.5
	28	ø3/4"	2	1080	2160	48.3
	29	ø3/4"	2	1050	2100	47.0
	30	ø3/4"	2	1030	2060	46.1
	31	ø3/4"	1	520	520	11.6
	32	ø3/4"	1	720	720	16.1
	33	ø3/4"	1	1020	1020	22.8
	34	ø3/4"	2	650	1300	29.1
	35	ø3/4"	1	1000	1000	22.4
	36	ø3/4"	1	620	620	13.9
	37	ø3/4"	1	1050	1050	23.5
Total+ 10%:					2496.2	
ø3/4":					2496.2	
Total:					2496.2	

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

10

Escala:

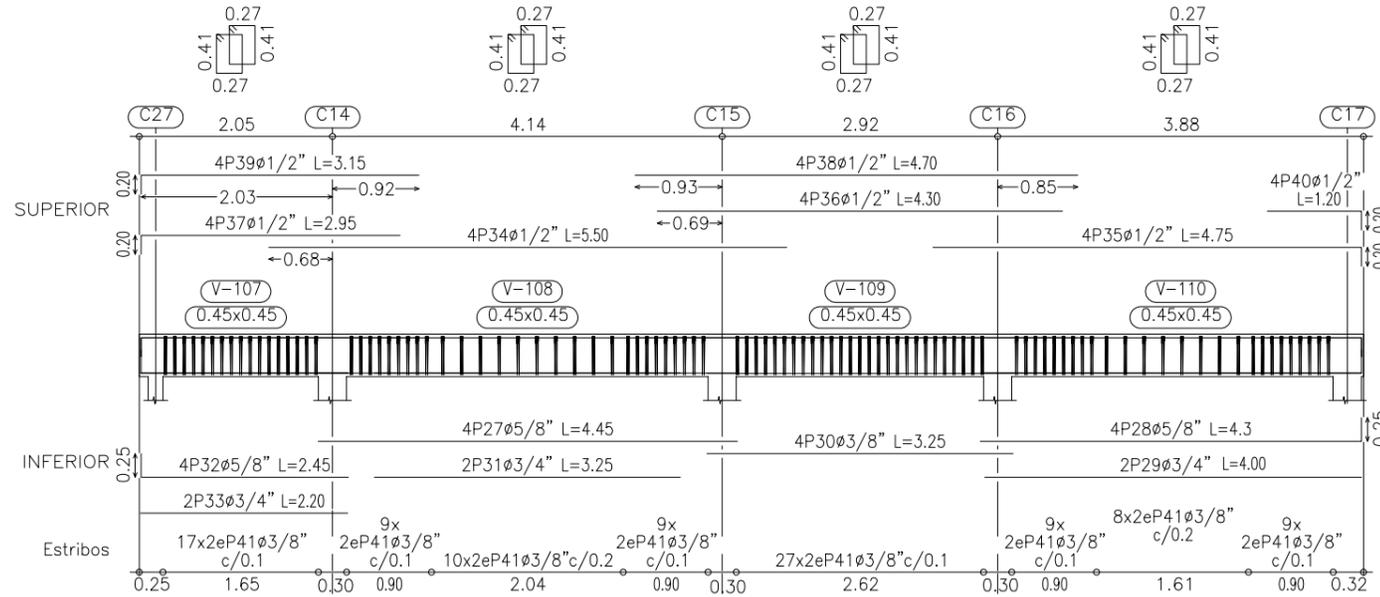
1/100

PLANO: Losa de cimentación armadura transversal superior estructura Garita

Pórtico 3

Escala: 1:75

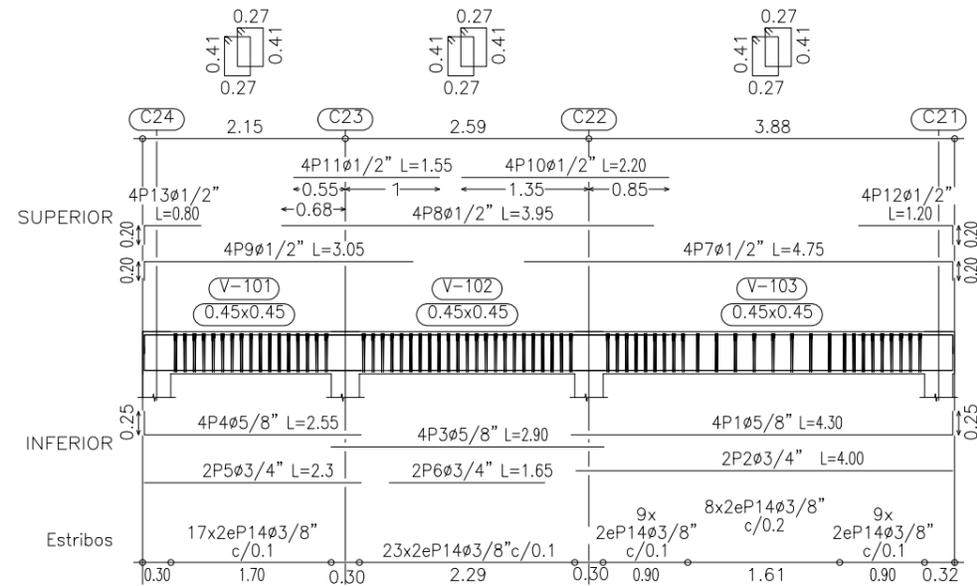
Resumen Acero Cubierta Vigas		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40	Ø3/8"	2679.1	1649	
	Ø1/2"	859.3	940	
	Ø5/8"	489.6	841	
	Ø3/4"	192.0	473	3903



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 1						
1	1	Ø5/8"	4	430	1720	26.9
2	2	Ø3/4"	2	400	800	17.9
3	3	Ø5/8"	4	290	1160	18.1
4	4	Ø5/8"	4	255	1020	15.9
5	5	Ø3/4"	2	230	460	10.3
6	6	Ø3/4"	2	165	330	7.4
7	7	Ø1/2"	4	475	1900	18.9
8	8	Ø1/2"	4	395	1580	15.7
9	9	Ø1/2"	4	305	1220	12.1
10	10	Ø1/2"	4	220	880	8.8
11	11	Ø1/2"	4	155	620	6.2
12	12	Ø1/2"	4	120	480	4.8
13	13	Ø1/2"	4	80	320	3.2
14	14	Ø3/8"	132	156	20592	115.3
Total+10%:						309.7
Pórtico 2						
15	15	Ø5/8"	4	450	1800	28.1
16	16	Ø3/4"	2	420	840	18.8
17	17	Ø5/8"	4	430	1720	26.9
18	18	Ø3/4"	2	400	800	17.9
19	19	Ø3/8"	4	325	1300	7.3
20	20	Ø1/2"	4	500	2000	19.9
21	21	Ø1/2"	4	475	1900	18.9
22	22	Ø1/2"	4	430	1720	17.1
23	23	Ø1/2"	4	465	1860	18.5
24	24	Ø1/2"	4	125	500	5.0
25	25	Ø1/2"	4	120	480	4.8
26	26	Ø3/8"	160	156	24960	139.7
Total+10%:						355.2
Pórtico 3						
27	27	Ø5/8"	4	445	1780	27.8
28	28	Ø5/8"	4	430	1720	26.9
29	29	Ø3/4"	2	400	800	17.9
30	30	Ø3/8"	4	325	1300	7.3
31	31	Ø3/4"	2	325	650	14.5
32	32	Ø5/8"	4	245	980	15.3
33	33	Ø3/4"	2	220	440	9.8
34	34	Ø1/2"	4	550	2200	21.9
35	35	Ø1/2"	4	475	1900	18.9
36	36	Ø1/2"	4	430	1720	17.1
37	37	Ø1/2"	4	295	1180	11.7
38	38	Ø1/2"	4	470	1880	18.7
39	39	Ø1/2"	4	315	1260	12.5
40	40	Ø1/2"	4	120	480	4.8
41	41	Ø3/8"	196	156	30576	171.1
Total+10%:						435.8
Ø3/8":						484.9
Ø1/2":						285.3
Ø5/8":						204.5
Ø3/4":						126.0
Total:						1100.7

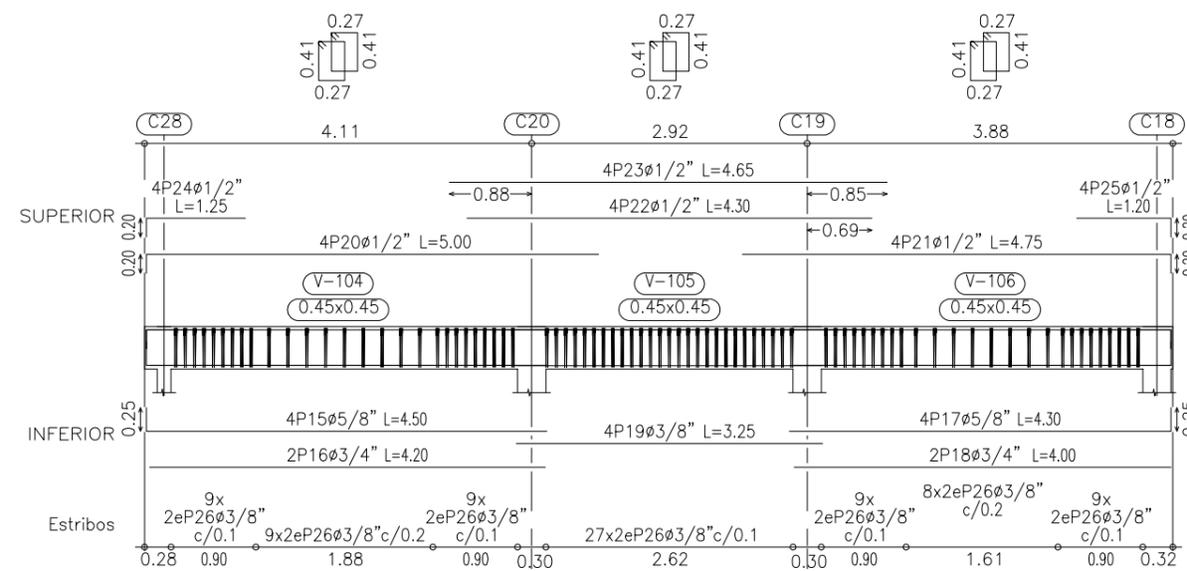
Pórtico 1

Escala: 1:75



Pórtico 2

Escala: 1:75



CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f _c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f _c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

11

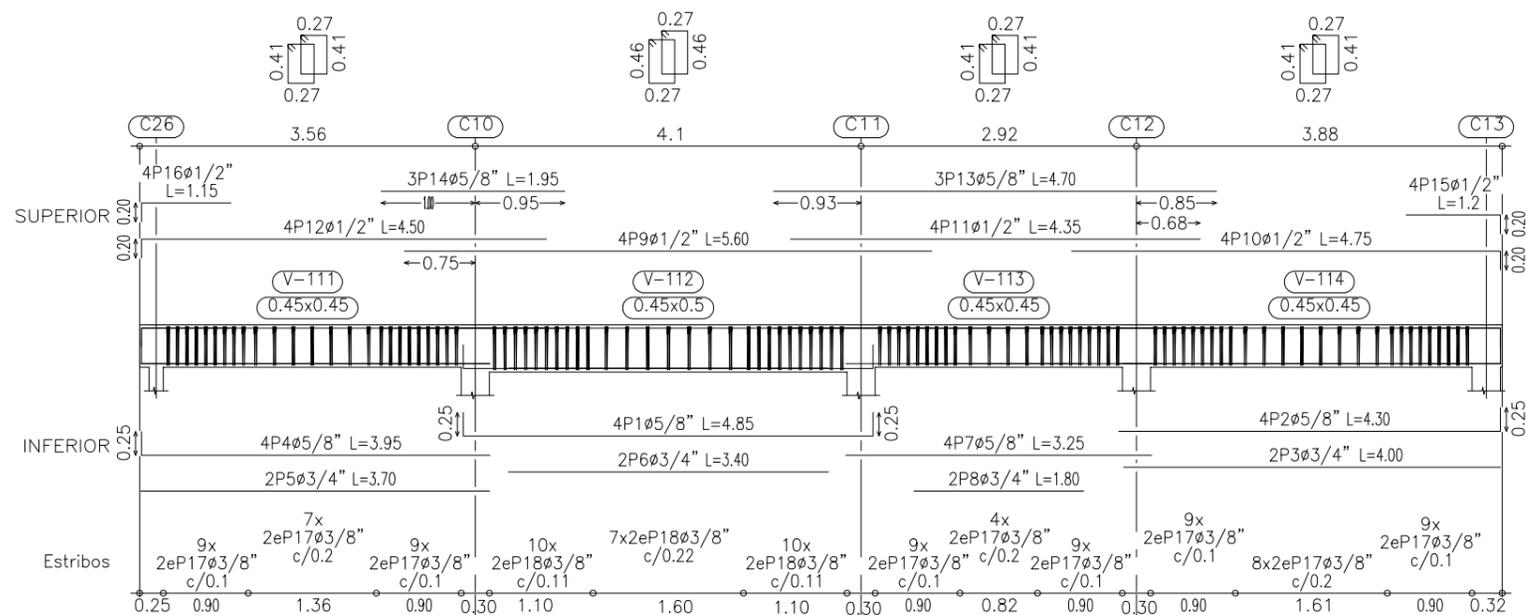
Escala:

1/75

PLANO: Porticos 1,2 y 3 estructura Garita

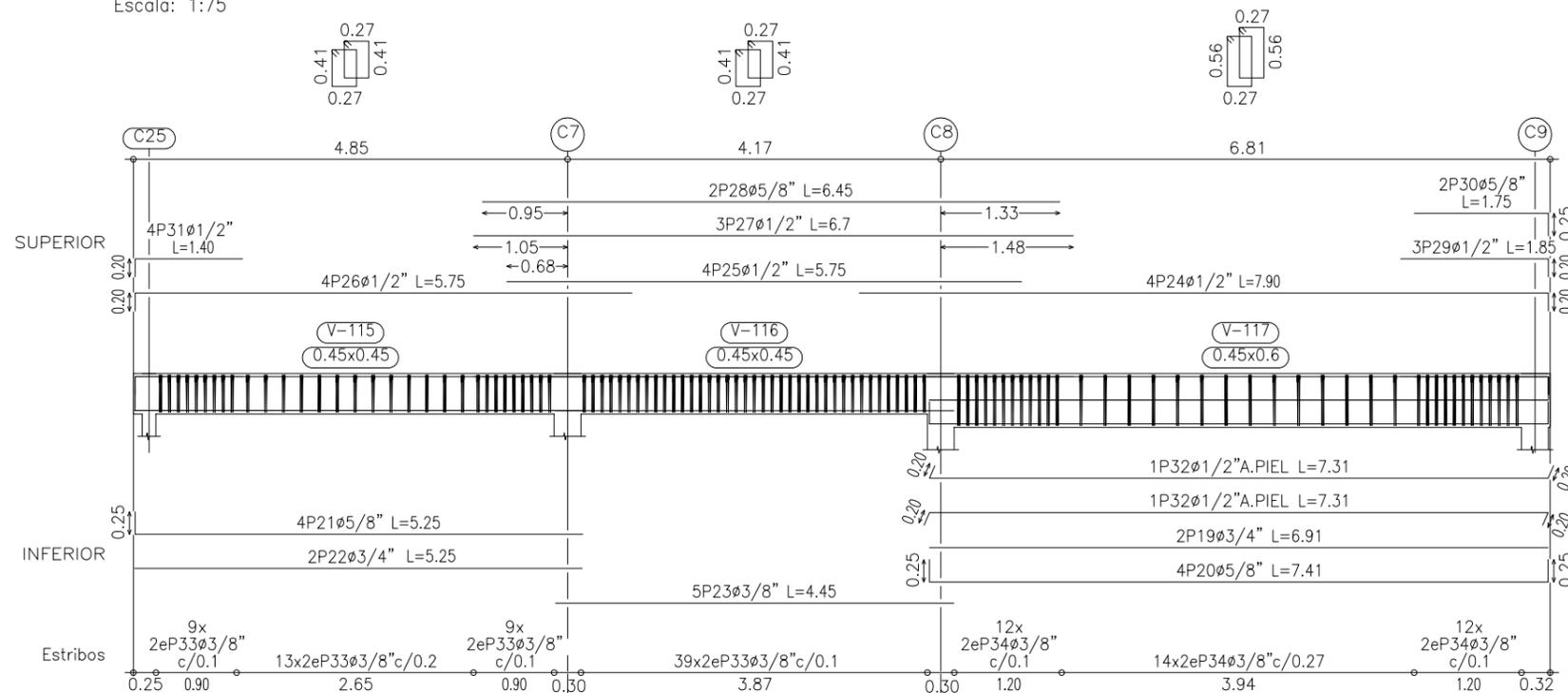
Pórtico 4

Escala: 1:75



Pórtico 5

Escala: 1:75



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 4	1	ø5/8"	4	485	1940	30.3
	2	ø5/8"	4	430	1720	26.9
	3	ø3/4"	2	400	800	17.9
	4	ø5/8"	4	395	1580	24.7
	5	ø3/4"	2	370	740	16.6
	6	ø3/4"	2	340	680	15.2
	7	ø5/8"	4	325	1300	20.3
	8	ø3/4"	2	180	360	8.1
	9	ø1/2"	4	560	2240	22.3
	10	ø1/2"	4	475	1900	18.9
	11	ø1/2"	4	435	1740	17.3
	12	ø1/2"	4	450	1800	17.9
	13	ø5/8"	3	470	1410	22.0
	14	ø5/8"	3	195	585	9.1
	15	ø1/2"	4	120	480	4.8
	16	ø1/2"	4	115	460	4.6
	17	ø3/8"	146	156	22776	127.5
	18	ø3/8"	54	166	8964	50.2
				Total+10%:		500.1
Pórtico 5	19	ø3/4"	2	691	1382	30.9
	20	ø5/8"	4	741	2964	46.3
	21	ø5/8"	4	525	2100	32.8
	22	ø3/4"	2	500	1000	22.4
	23	ø3/8"	5	445	2225	12.5
	24	ø1/2"	4	790	3160	31.4
	25	ø1/2"	4	575	2300	22.9
	26	ø1/2"	4	575	2300	22.9
	27	ø1/2"	3	670	2010	20.0
	28	ø5/8"	2	645	1290	20.2
	29	ø1/2"	3	185	555	5.5
	30	ø5/8"	2	175	350	5.5
	31	ø1/2"	4	140	560	5.6
	32	ø1/2"	2	731	1462	14.5
	33	ø3/8"	140	156	21840	122.2
	34	ø3/8"	76	186	14136	79.1
					Total+10%:	
				ø3/8":		430.7
				ø1/2":		229.5
				ø5/8":		261.9
				ø3/4":		122.2
				Total:		1044.3

Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: $f_c = 4218 \text{ Kg/cm}^2$	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

12

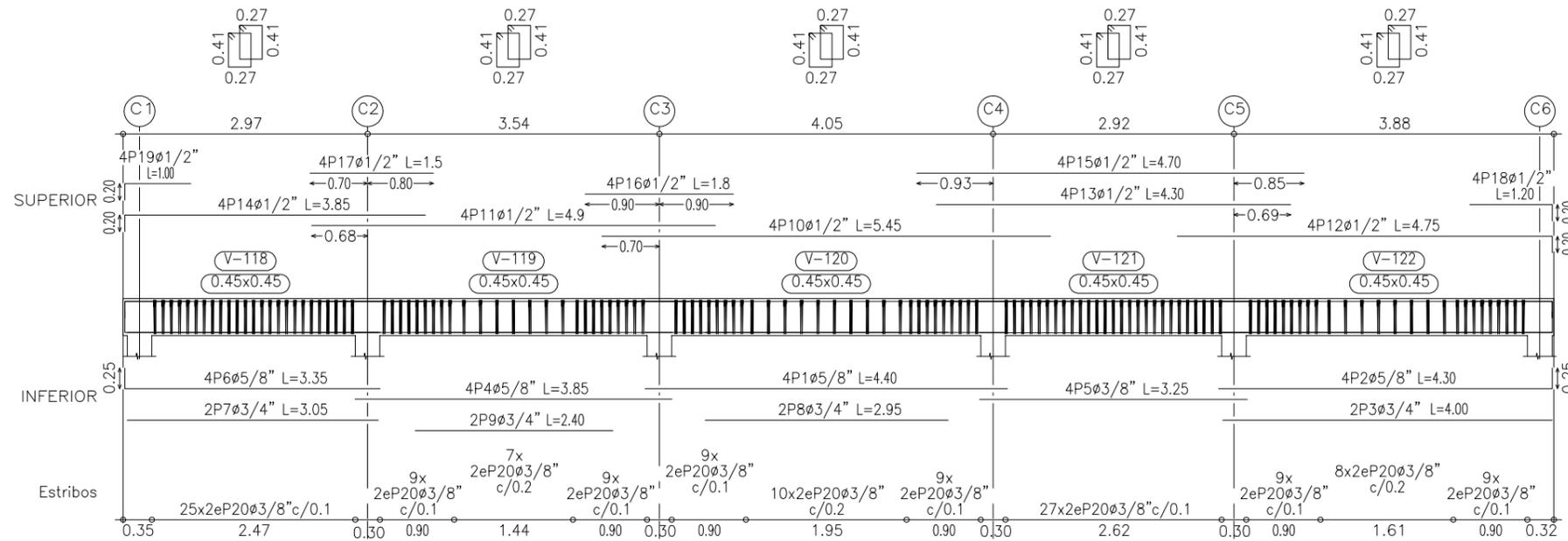
Escala:

1/75

PLANO: Porticos 4 y 5 estructura Garita

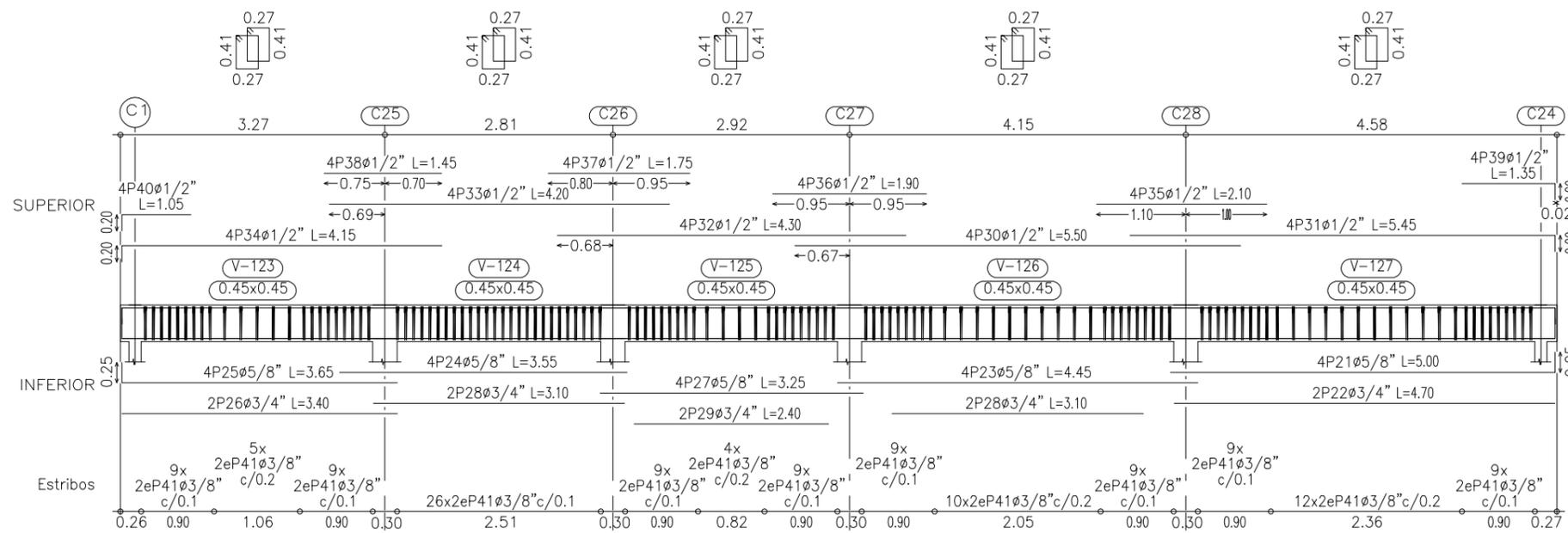
Pórtico 6

Escala: 1:75



Pórtico 7

Escala: 1:75



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 6	1	Ø5/8"	4	440	1760	27.5
	2	Ø5/8"	4	430	1720	26.9
	3	Ø3/4"	2	400	800	17.9
	4	Ø5/8"	4	385	1540	24.1
	5	Ø3/8"	4	325	1300	7.3
	6	Ø5/8"	4	335	1340	20.9
	7	Ø3/4"	2	305	610	13.6
	8	Ø3/4"	2	295	590	13.2
	9	Ø3/4"	2	240	480	10.7
	10	Ø1/2"	4	545	2180	21.7
	11	Ø1/2"	4	490	1960	19.5
	12	Ø1/2"	4	475	1900	18.9
	13	Ø1/2"	4	430	1720	17.1
	14	Ø1/2"	4	385	1540	15.3
	15	Ø1/2"	4	470	1880	18.7
	16	Ø1/2"	4	180	720	7.2
	17	Ø1/2"	4	150	600	6.0
	18	Ø1/2"	4	120	480	4.8
	19	Ø1/2"	4	100	400	4.0
	20	Ø3/8"	262	156	40872	228.8
Total+ 10%:						576.5
Pórtico 7	21	Ø5/8"	4	500	2000	31.2
	22	Ø3/4"	2	470	940	21.0
	23	Ø5/8"	4	445	1780	27.8
	24	Ø5/8"	4	355	1420	22.2
	25	Ø5/8"	4	365	1460	22.8
	26	Ø3/4"	2	340	680	15.2
	27	Ø5/8"	4	325	1300	20.3
	28	Ø3/4"	4	310	1240	27.7
	29	Ø3/4"	2	240	480	10.7
	30	Ø1/2"	4	550	2200	21.9
	31	Ø1/2"	4	545	2180	21.7
	32	Ø1/2"	4	430	1720	17.1
	33	Ø1/2"	4	420	1680	16.7
	34	Ø1/2"	4	415	1660	16.5
	35	Ø1/2"	4	210	840	8.4
	36	Ø1/2"	4	190	760	7.6
	37	Ø1/2"	4	175	700	7.0
	38	Ø1/2"	4	145	580	5.8
	39	Ø1/2"	4	135	540	5.4
	40	Ø1/2"	4	105	420	4.2
	41	Ø3/8"	258	156	40248	225.3
Total+ 10%:						612.2
Ø3/8":						507.6
Ø1/2":						292.0
Ø5/8":						246.0
Ø3/4":						143.1
Total:						1188.7

Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

13



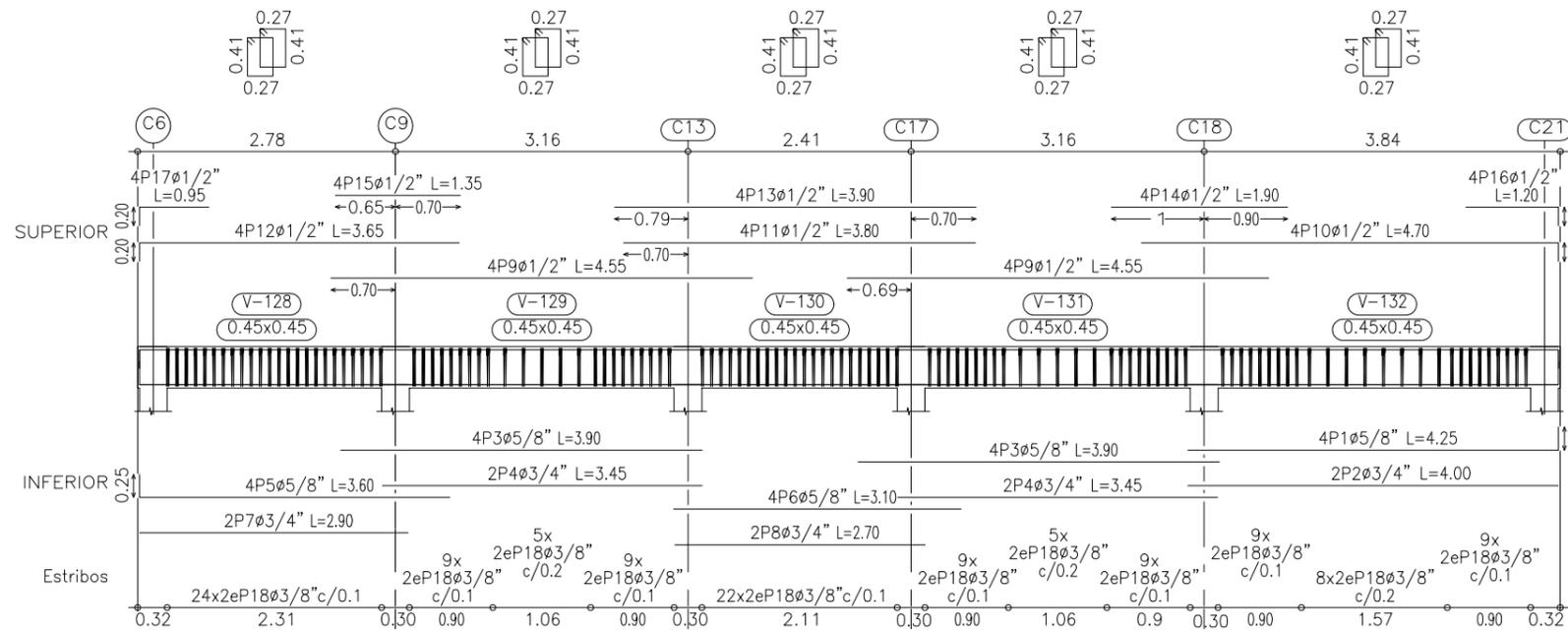
Escala:

1/75

PLANO: Porticos 6 y 7 estructura Garita

Pórtico 8

Escala: 1:75



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 8	1	Ø5/8"	4	425	1700	26.6
	2	Ø3/4"	2	400	800	17.9
	3	Ø5/8"	8	390	3120	48.7
	4	Ø3/4"	4	345	1380	30.9
	5	Ø5/8"	4	360	1440	22.5
	6	Ø5/8"	4	310	1240	19.4
	7	Ø3/4"	2	290	580	13.0
	8	Ø3/4"	2	270	540	12.1
	9	Ø1/2"	8	455	3640	36.2
	10	Ø1/2"	4	470	1880	18.7
	11	Ø1/2"	4	380	1520	15.1
	12	Ø1/2"	4	365	1460	14.5
	13	Ø1/2"	4	390	1560	15.5
	14	Ø1/2"	4	190	760	7.6
	15	Ø1/2"	4	135	540	5.4
	16	Ø1/2"	4	120	480	4.8
	17	Ø1/2"	4	95	380	3.8
	18	Ø3/8"	236	156	36816	206.1
Total+10%:						570.7
						Ø3/8": 226.7
						Ø1/2": 133.8
						Ø5/8": 128.9
						Ø3/4": 81.3
						Total: 570.7

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f _c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f _c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

14

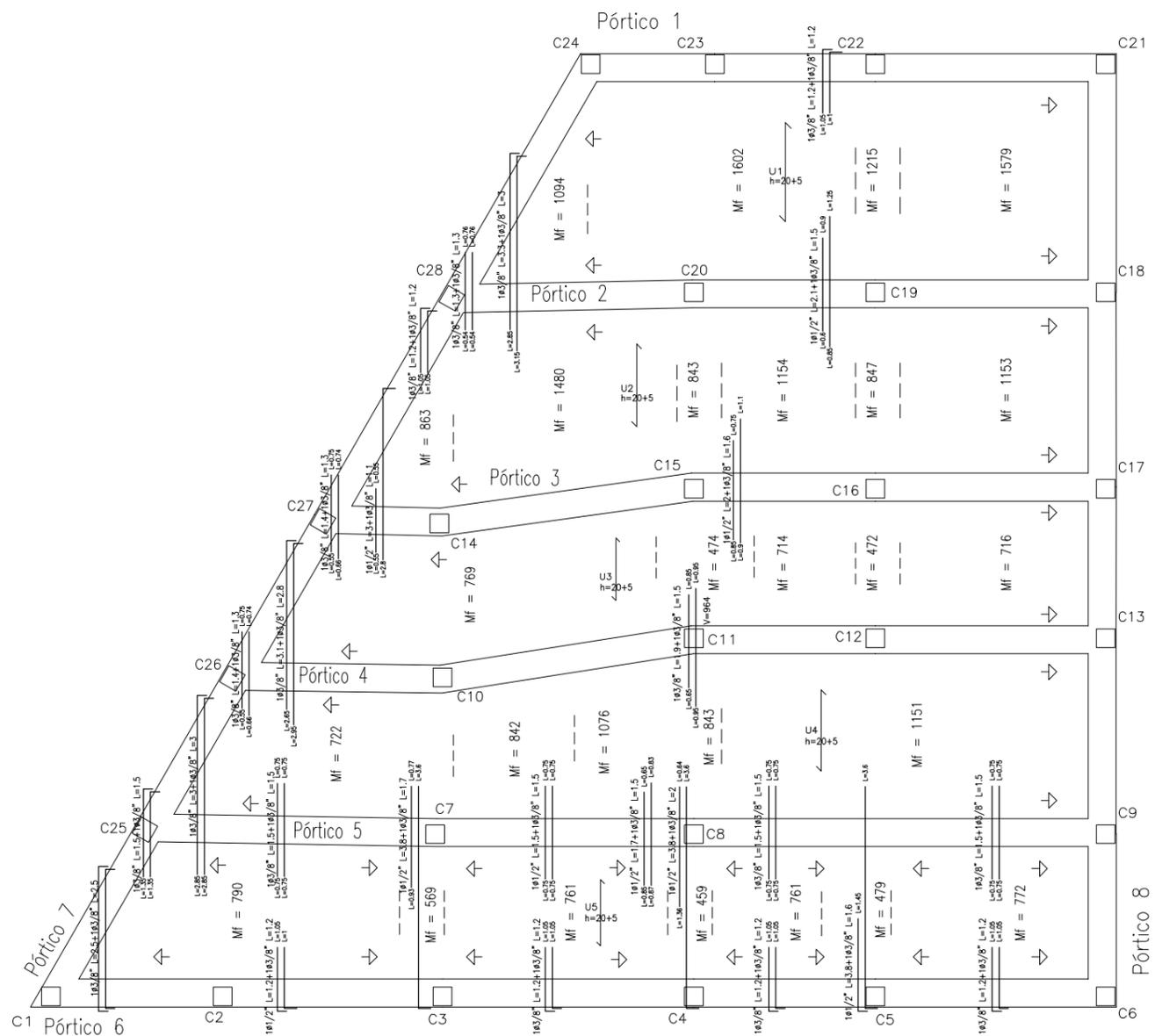


Escala:

1/75

E.P.S.
Universidad de Burgos

PLANO: Portico 8 estructura Garita



Seccion Tipo Forjado Escala: 1:50 Cotas en mm

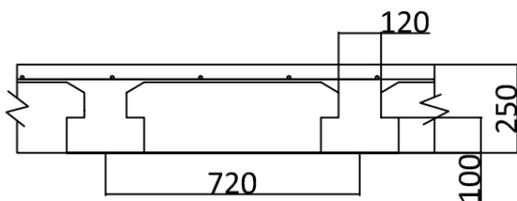


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN

Canto de bovedilla: 20 cm

Espesor capa compresión: 5 cm

Intereje: 72 cm

Bovedilla: De hormigón

Ancho del nervio: 12 cm

Volumen de hormigón: 0.0944 m³/m²

Peso propio: 0.325 t/m²

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Replanteo	1	ø3/8"	2	250	500	2.8
	2	ø1/2"	18	130	2340	23.3
	3	ø3/8"	18	120	2160	12.1
	4	ø3/8"	2	150	300	1.7
	5	ø3/8"	63	150	9450	52.9
	6	ø3/8"	3	300	900	5.0
	7	ø1/2"	20	170	3400	33.8
	8	ø3/8"	2	140	280	1.6
	9	ø3/8"	4	130	520	2.9
	10	ø3/8"	1	310	310	1.7
	11	ø3/8"	1	280	280	1.6
	12	ø1/2"	17	190	3230	32.1
	13	ø3/8"	32	160	5120	28.7
	14	ø1/2"	1	300	300	3.0
	15	ø1/2"	1	110	110	1.1
	16	ø1/2"	3	380	1140	11.3
	17	ø1/2"	16	200	3200	31.8
	18	ø3/8"	1	130	130	0.7
	19	ø3/8"	25	120	3000	16.8
	20	ø1/2"	1	160	160	1.6
	21	ø1/2"	1	150	150	1.5
	22	ø3/8"	1	330	330	1.8
	23	ø1/2"	12	210	2520	25.1
	24	ø1/2"	1	170	170	1.7
Total+10%:						326.3
ø3/8":						143.3
ø1/2":						183.0
Total:						326.3

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

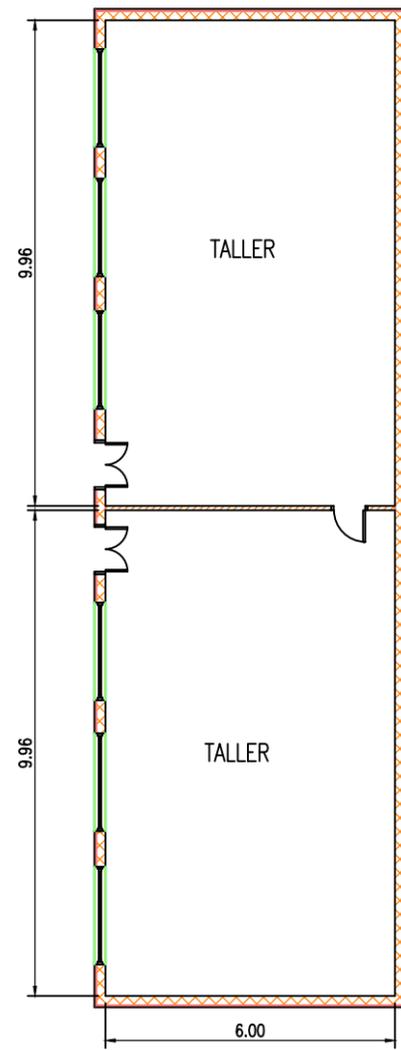
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Forjado cubierta estructura Garita

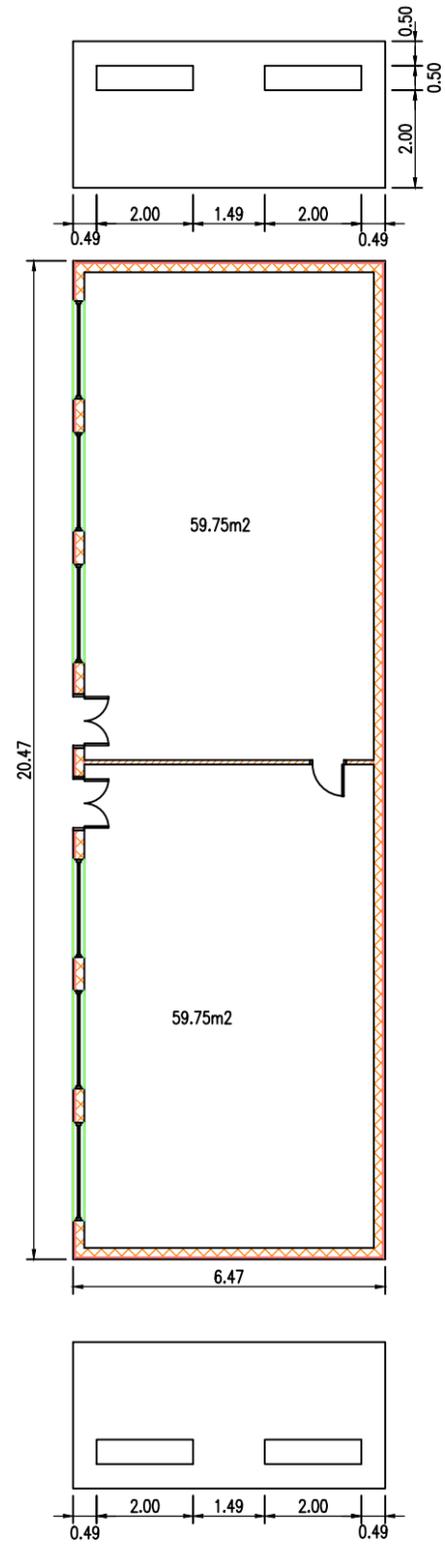
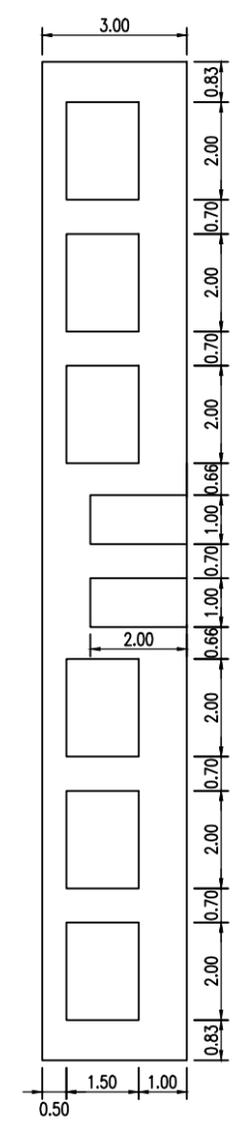
FECHA:
Feb '12

Nº Plano:
15

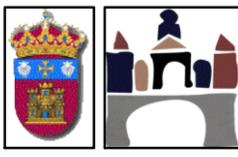
Escala:
Varias



PLANTA BLOQUE 1



ALZADO FACHADA BLOQUE 1



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

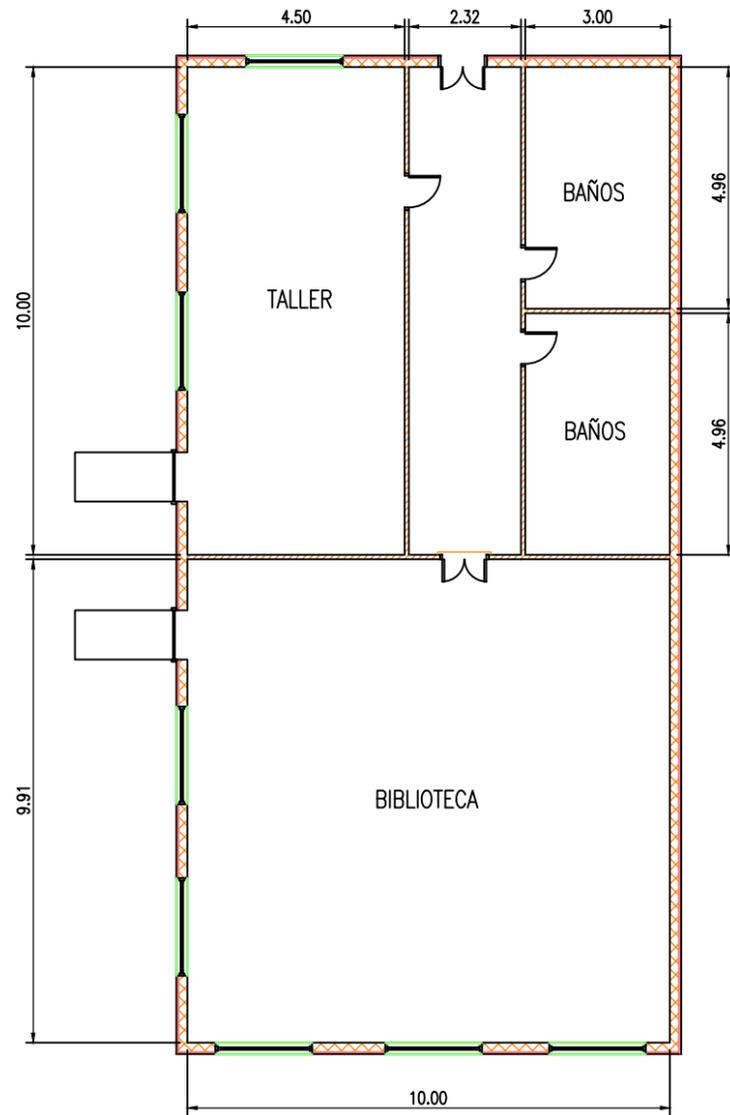
PLANO: Bloque 1 planta y alzado

FECHA:
Feb '12

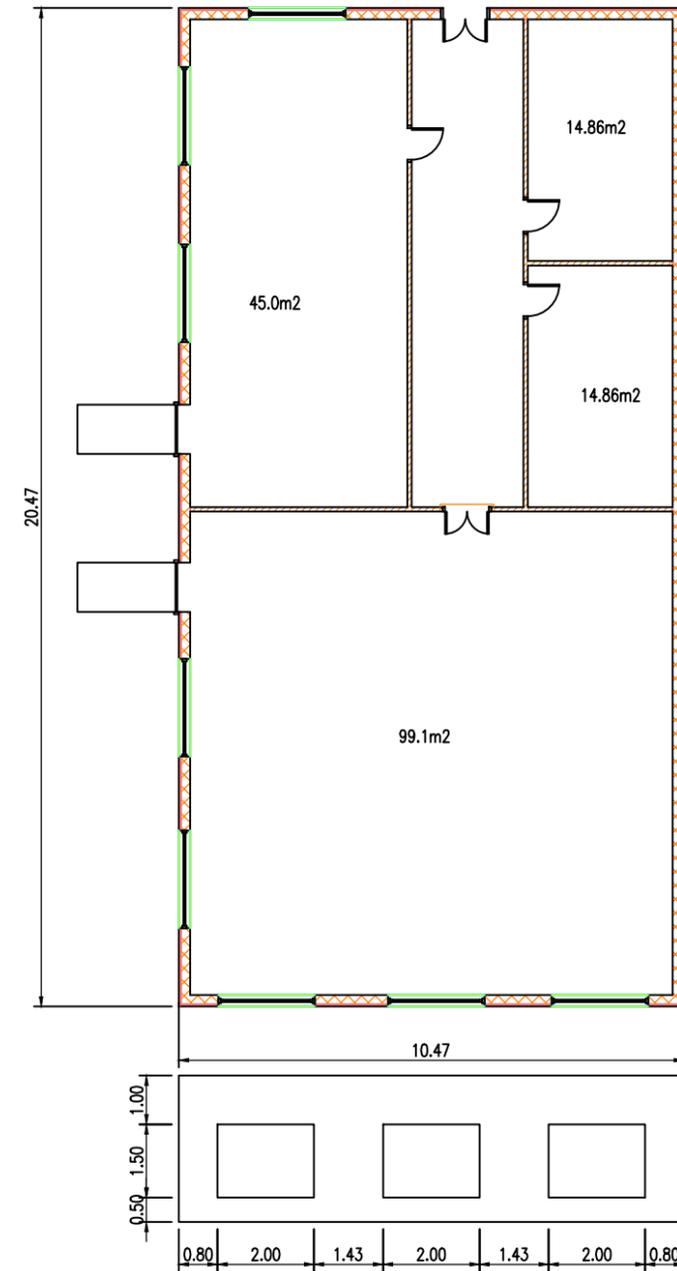
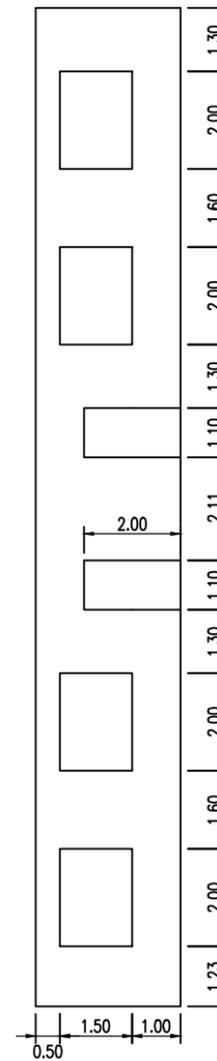


Nº Plano:
16

Escala:
1:150



PLANTA BLOQUE 2



ALZADO FACHADA BLOQUE 2



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Bloque 2 planta y alzado

FECHA:

Feb '12

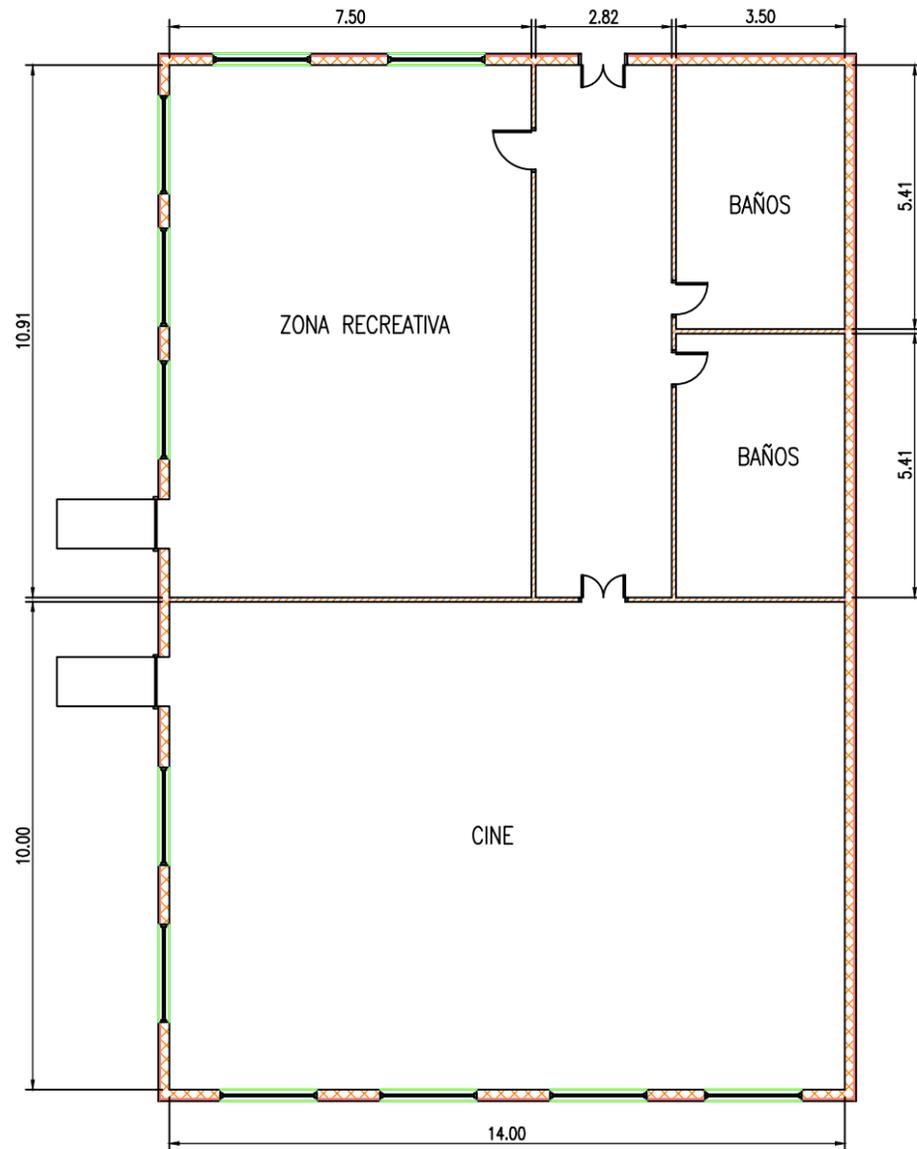


Nº Plano:

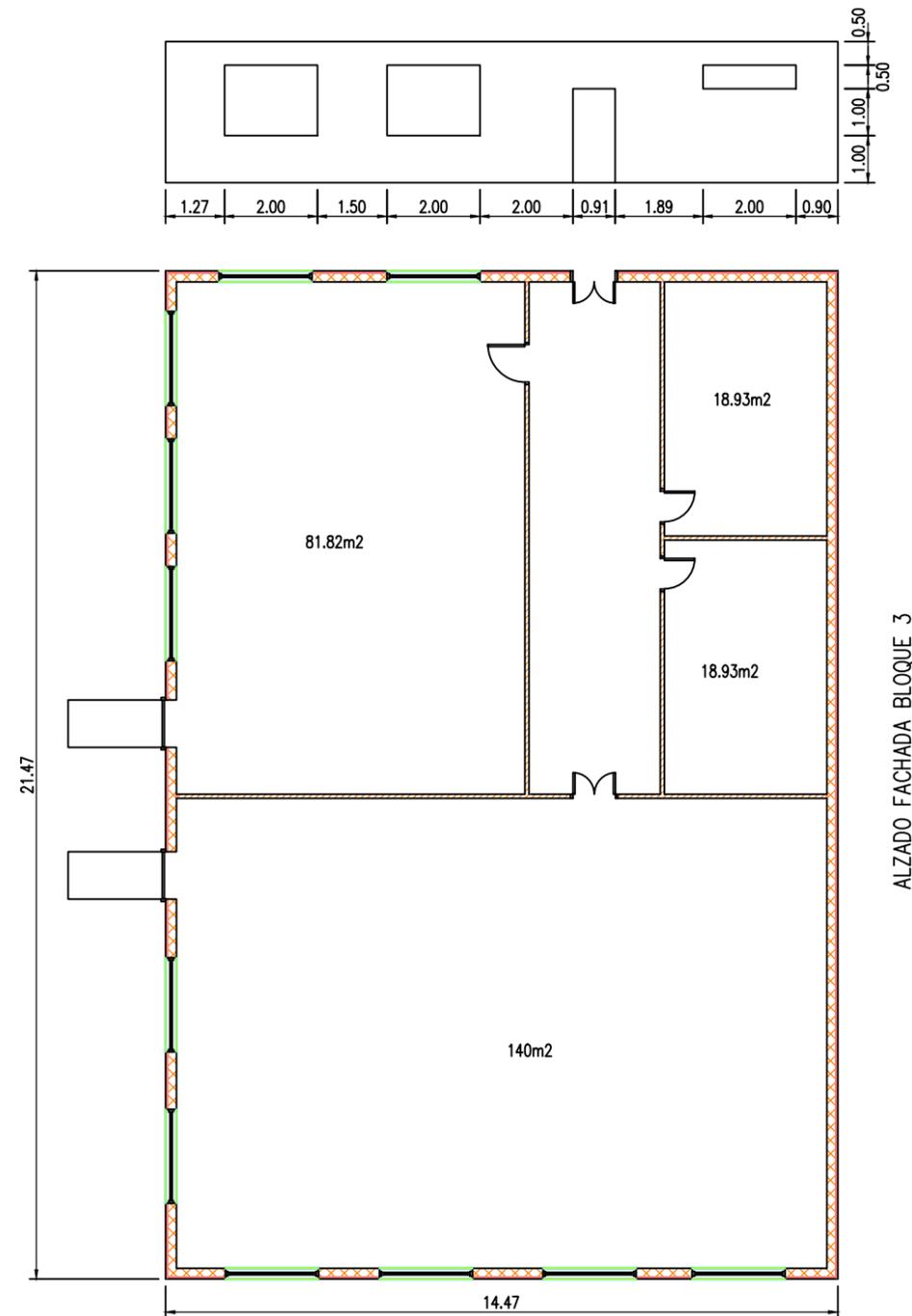
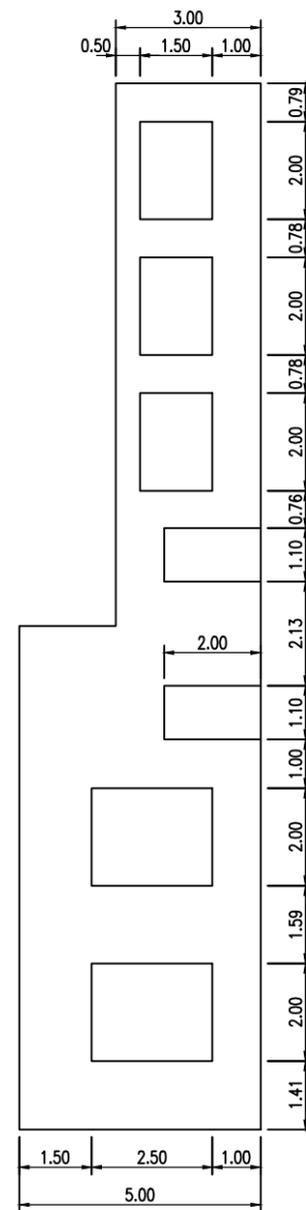
17

Escala:

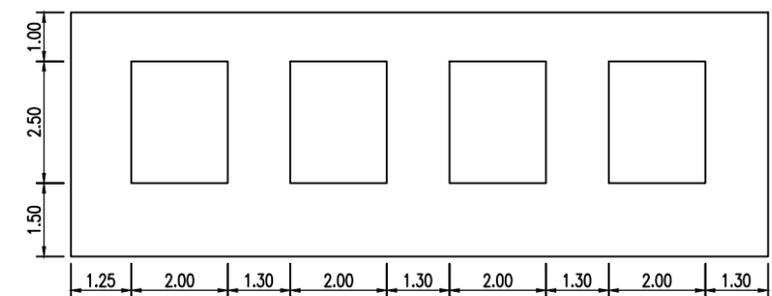
1:150



PLANTA BLOQUE 3



ALZADO FACHADA BLOQUE 3



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Bloque 3 planta y alzado

FECHA:

Feb '12

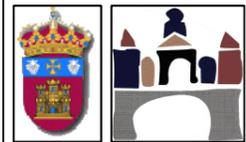
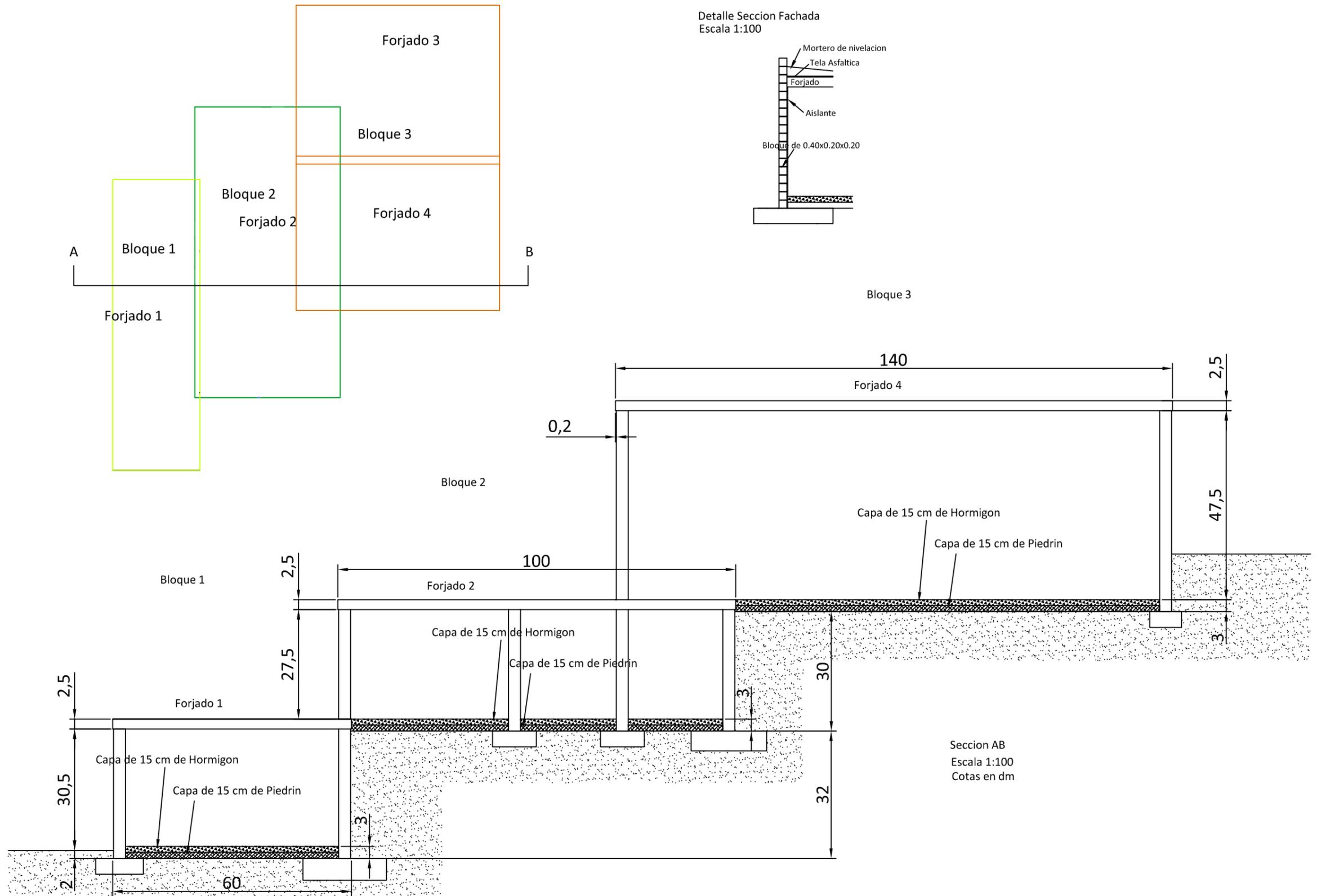
Nº Plano:

18



Escala:

1:150



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

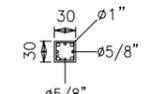
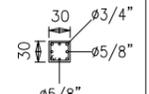
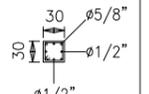
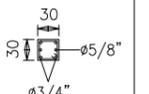
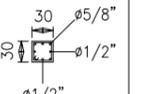
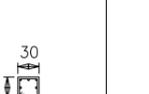
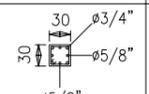
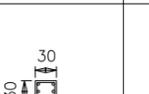
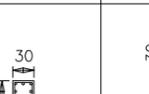
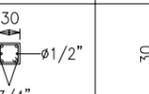
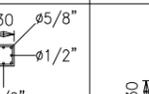
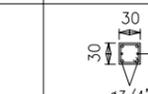
PLANO: Seccion estructura Bloques

FECHA:
Feb '12



Nº Plano:
19

Escala:
1/100

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7=C8=C9	C10	C12	C13	C14	C16	C17	C19	
								 $\phi 1''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 4 $\phi 1''$ L=335 4 $\phi 5/8''$ L=305 4 $\phi 1''$ L=146 4 $\phi 5/8''$ L=118 17 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 3/4''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 4 $\phi 3/4''$ L=298 4 $\phi 5/8''$ L=298 4 $\phi 3/4''$ L=127 4 $\phi 5/8''$ L=118 18 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 5/8''$ $\phi 1/2''$ $\phi 1/2''$ 4 $\phi 5/8''$ L=298 4 $\phi 1/2''$ L=298 4 $\phi 5/8''$ L=98 4 $\phi 1/2''$ L=88 22 $\phi 3/8''$ c/20	 $\phi 5/8''$ $\phi 3/4''$ $\phi 3/4''$ 4 $\phi 3/4''$ L=315 2 $\phi 5/8''$ L=305 4 $\phi 3/4''$ L=127 2 $\phi 5/8''$ L=118 17 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 5/8''$ $\phi 1/2''$ $\phi 1/2''$ 4 $\phi 5/8''$ L=305 4 $\phi 1/2''$ L=298 4 $\phi 5/8''$ L=118 4 $\phi 1/2''$ L=108 22 $\phi 3/8''$ c/20	 $\phi 1/2''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 8 $\phi 1/2''$ L=298 8 $\phi 1/2''$ L=88 22 $\phi 3/8''$ c/20	Forjado 2
 $\phi 3/4''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 4 $\phi 3/4''$ L=365 4 $\phi 5/8''$ L=355 4 $\phi 3/4''$ L=133 4 $\phi 5/8''$ L=124 20 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 3/4''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 6 $\phi 3/4''$ L=365 6 $\phi 3/4''$ L=133 18 $\phi 3/8''$ c/30	 $\phi 1/2''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 8 $\phi 5/8''$ L=355 8 $\phi 5/8''$ L=109 20 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 1/2''$ $\phi 3/4''$ $\phi 3/4''$ 4 $\phi 3/4''$ L=365 2 $\phi 1/2''$ L=348 4 $\phi 3/4''$ L=133 2 $\phi 1/2''$ L=114 25 $\phi 3/8''$ c/20	 $\phi 1/2''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 4 $\phi 5/8''$ L=355 4 $\phi 1/2''$ L=348 4 $\phi 5/8''$ L=109 4 $\phi 1/2''$ L=99 25 $\phi 3/8''$ c/20	 $\phi 1/2''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 6 $\phi 5/8''$ L=355 6 $\phi 5/8''$ L=109 20 $\phi 3/8''$ c/25	 $\phi 1/2''$ $\phi 5/8''$ $\phi 5/8''$ 8 $\phi 1/2''$ L=348 8 $\phi 1/2''$ L=99 25 $\phi 3/8''$ c/20	 $\phi 1/2''$ $\phi 3/4''$ $\phi 3/4''$ 4 $\phi 3/4''$ L=365 2 $\phi 1/2''$ L=348 4 $\phi 3/4''$ L=143 2 $\phi 1/2''$ L=124 25 $\phi 3/8''$ c/20						Forjado 1	
														Cimentación

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm^2	Normal

Escala: 1:100

Resumen Acero Forjados 1 a 4 Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40 $\phi 3/8''$	3784.5	2330	
$\phi 1/2''$	1228.2	1344	
$\phi 5/8''$	354.0	608	
$\phi 3/4''$	690.2	1699	
$\phi 1''$	684.0	2993	8974



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

20a

Escala:

1/100

PLANO: cuadro de pilares 1 estructura Bloques

C20	C23=C24=C33 C39=C40=C41	C25	C27	C30	C31	C32	C34	C35	C36=C37	C38	C42	C43	C44	C45	Forjado 4
															Forjado 3
															Forjado 2
														Forjado 1	
															Cimentación

Escala: 1:100

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal

C46=C47=C48=C49	C50	C51	C52=C53	C54	C55	C56=C58	C57	C59=C60=C61	C62=C63=C64	Forjado 4
										Forjado 3



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

20b



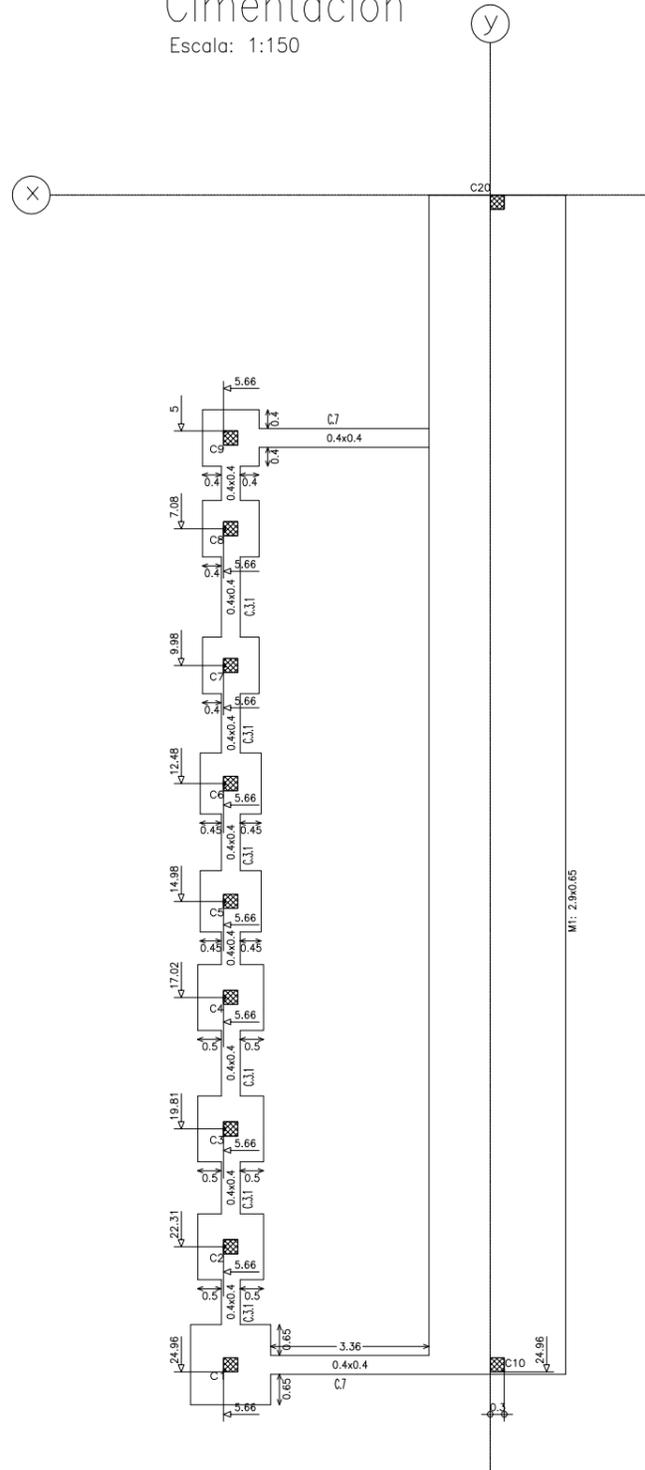
Escala:

1/100

PLANO: cuadro de pilares 2 estructura Bloques

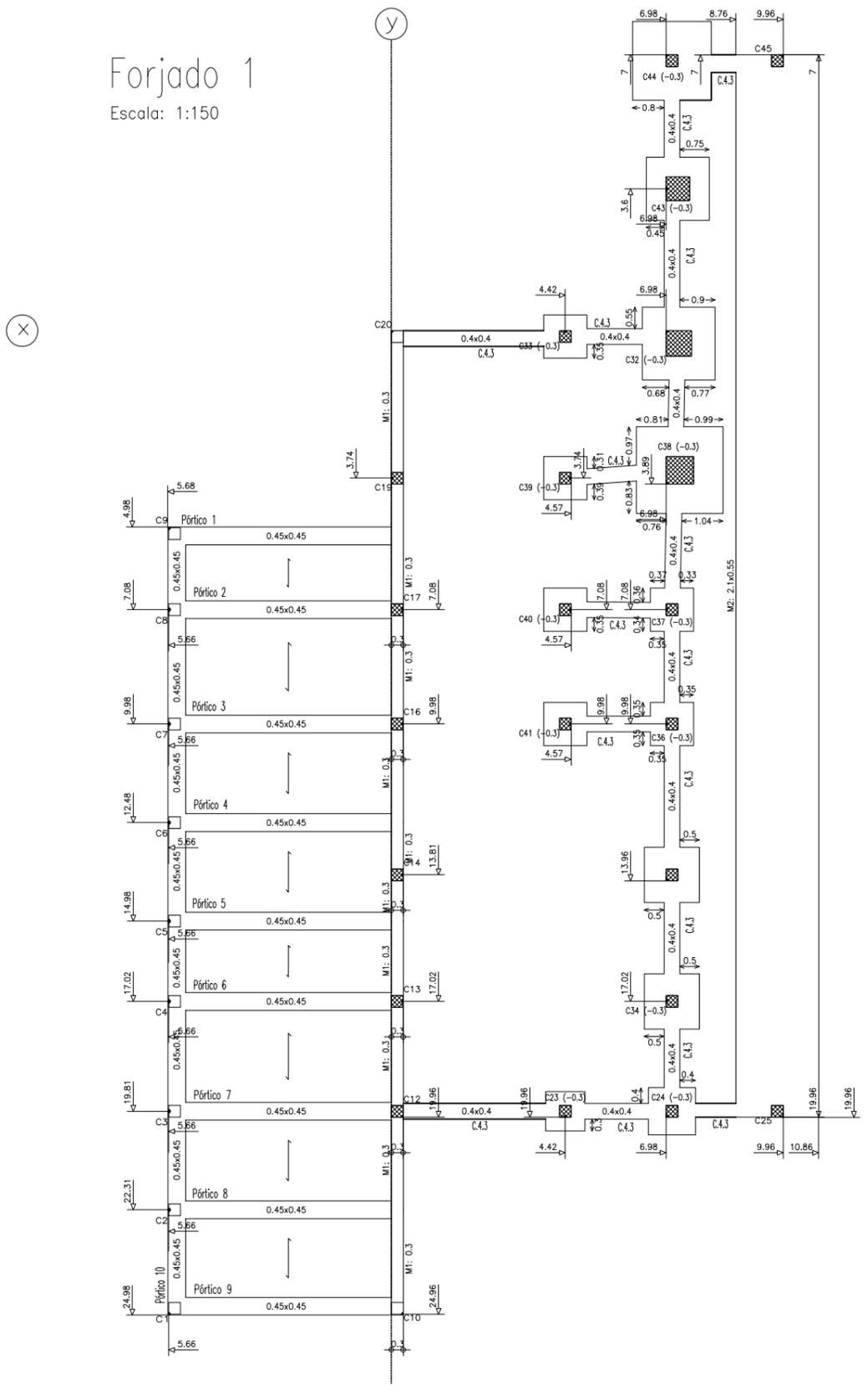
Cimentación

Escala: 1:150



Forjado 1

Escala: 1:150



AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

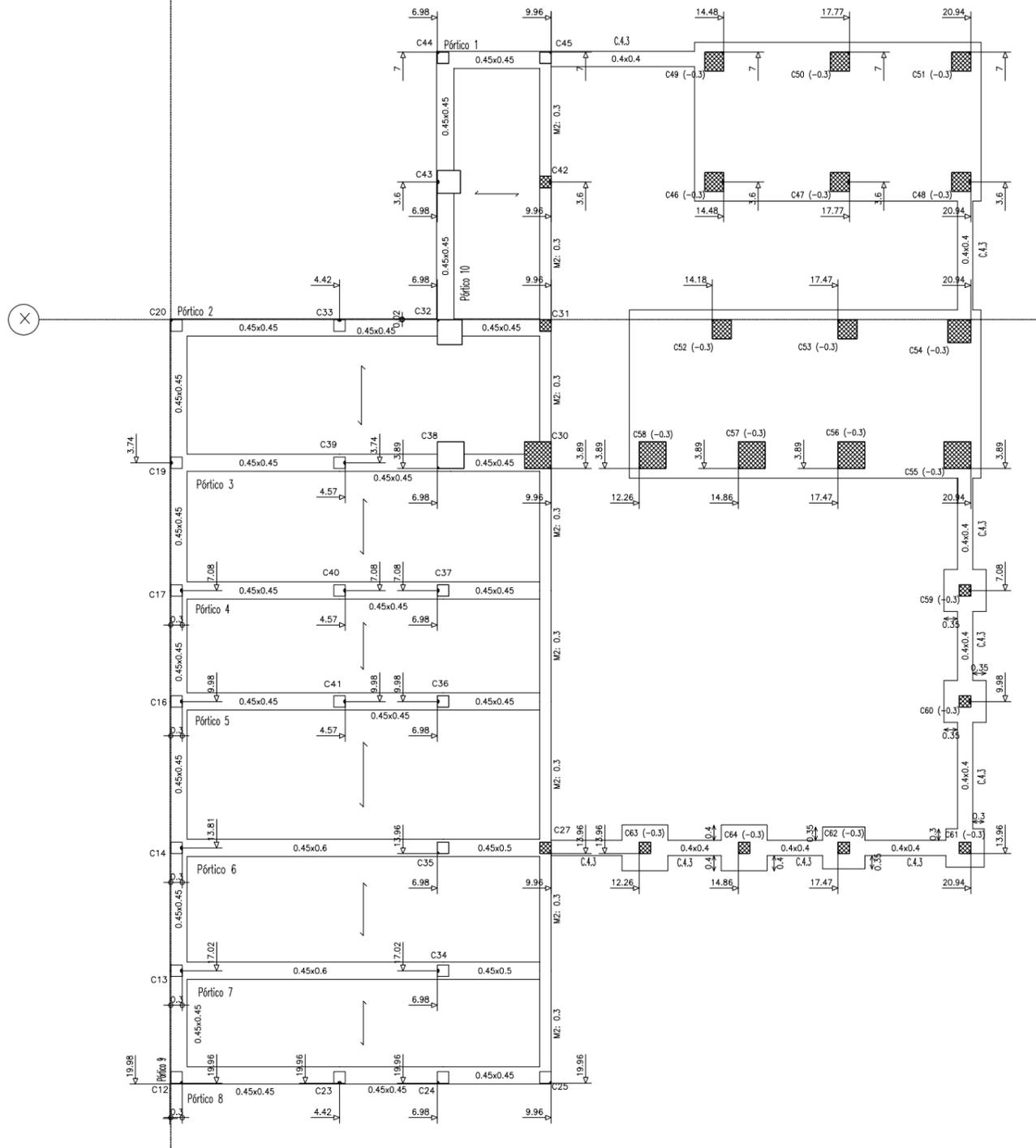
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Replanteo cimentación y forjado 1 estructura Bloques

FECHA:	
Feb '12	
Nº Plano:	Escala:
21	1/150

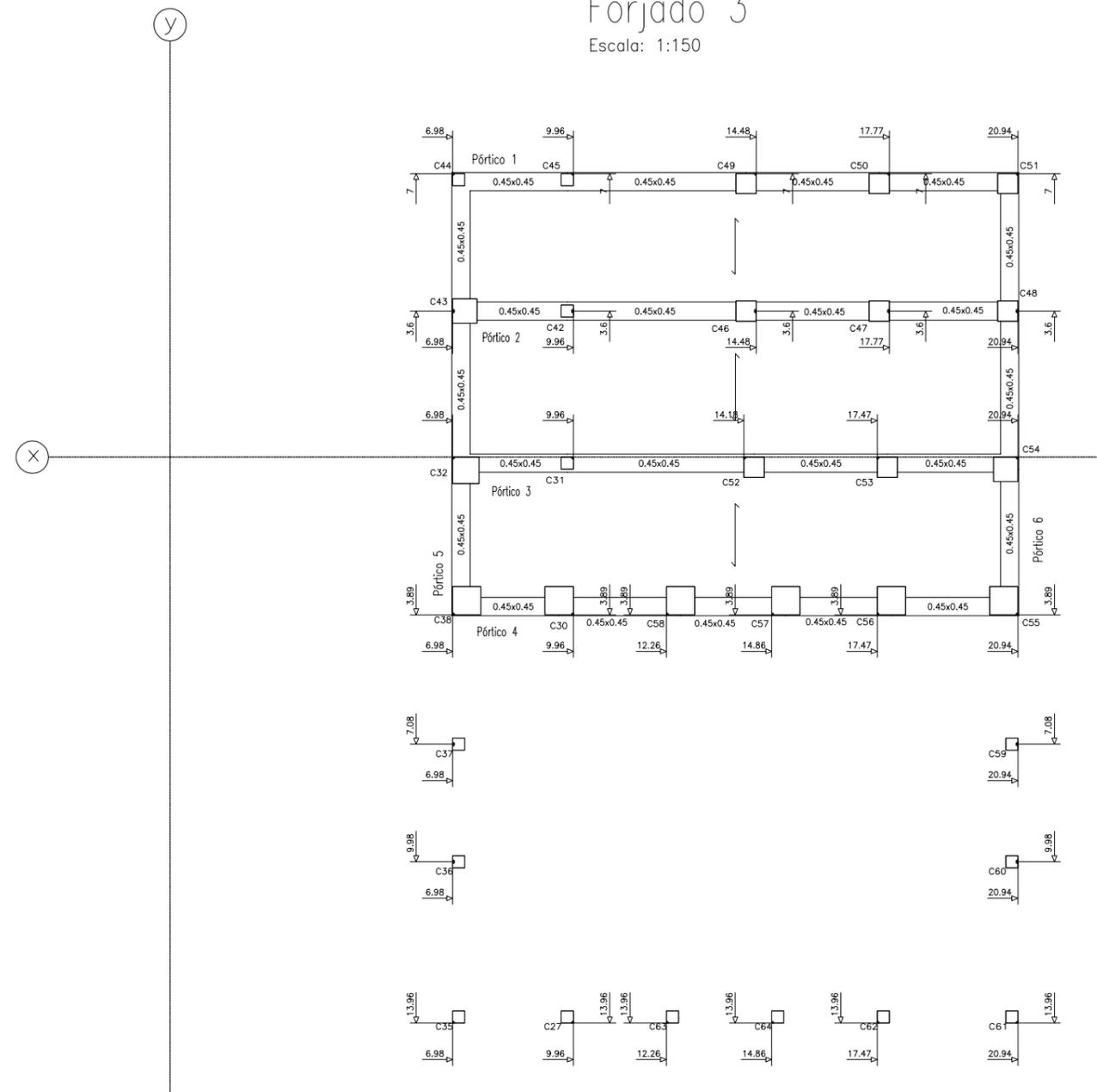
Forjado 2

Escala: 1:150



Forjado 3

Escala: 1:150



AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

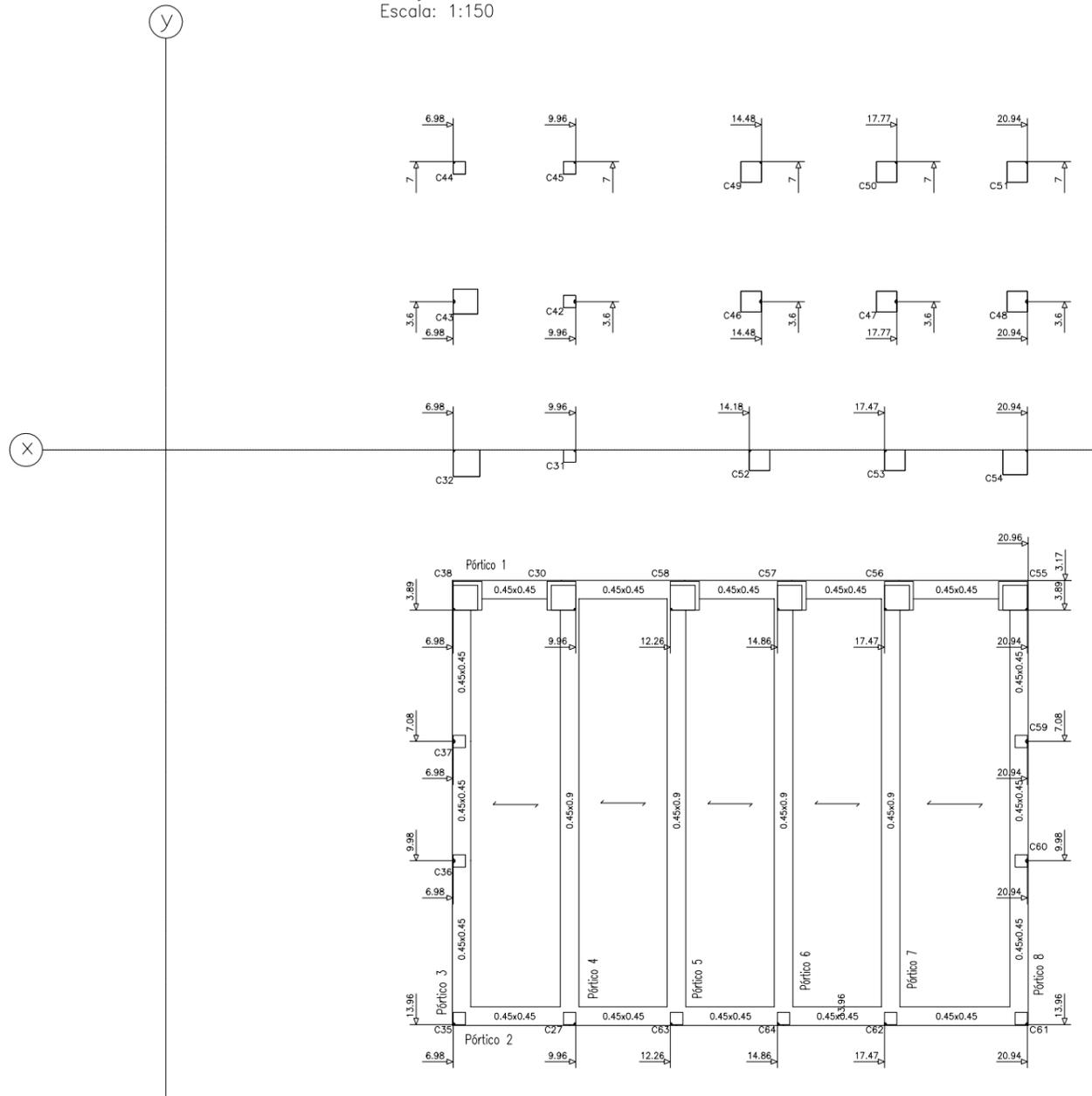
PLANO: Replanteo forjados 2 y 3 estructura Bloques

FECHA:
 Feb '12

Nº Plano:
 22

Escala:
 1/150

Forjado 4
Escala: 1:150



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

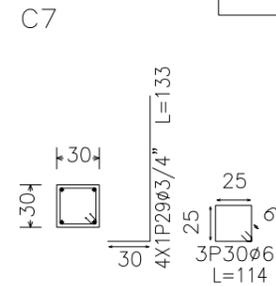
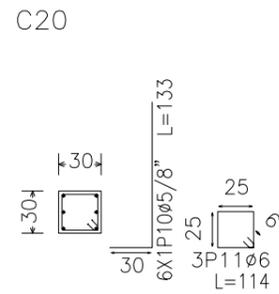
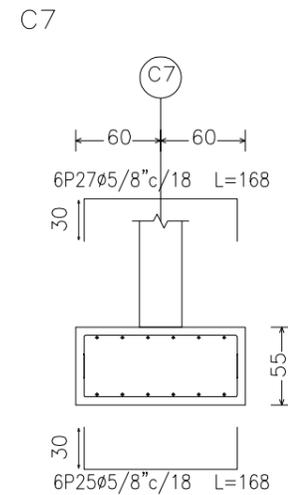
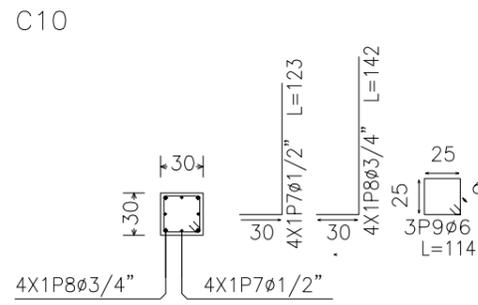
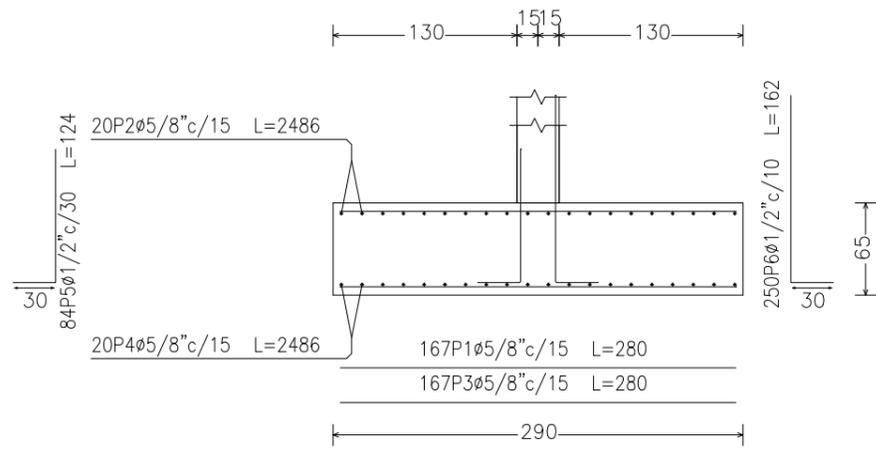
23

Escala:

1/150

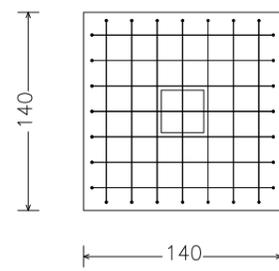
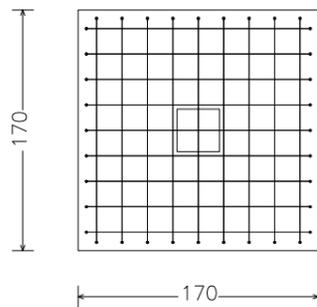
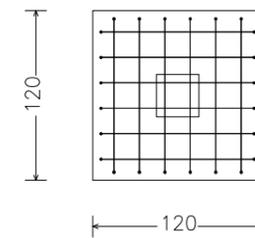
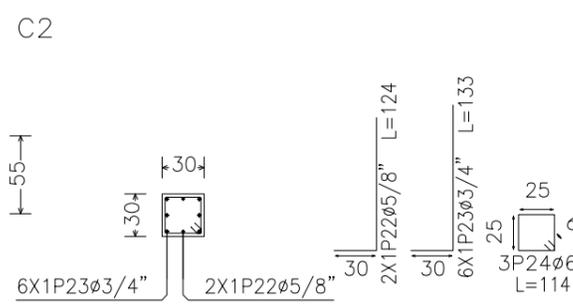
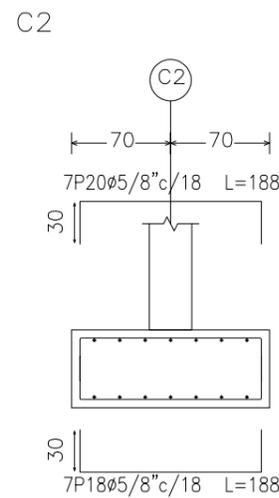
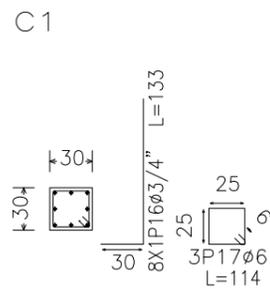
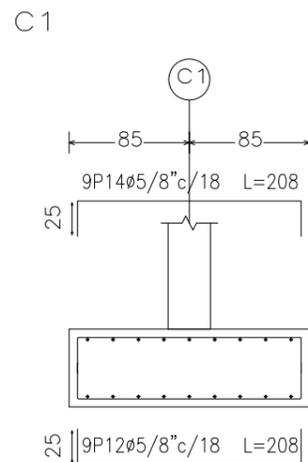
PLANO: Replanteo forjado 4 estructura Bloques

M1



Resumen Acero Cimentación		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Despiece cimentación				
Grado 40	Ø6	37.6	9	
	Ø1/2"	537.8	588	
	Ø5/8"	2400.3	4125	
	Ø3/4"	45.6	112	4834

Cimentación
Escala: 1:100
Cotas en cm



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
M1	1	Ø5/8"	167	280	46760	730.5
	2	Ø5/8"	20	2486	49720	776.7
	3	Ø5/8"	167	280	46760	730.5
	4	Ø5/8"	20	2486	49720	776.7
	5	Ø1/2"	84	124	10416	103.6
	6	Ø1/2"	250	162	40500	402.8
	7	Ø1/2"	4	123	492	4.9
	8	Ø3/4"	4	142	568	12.7
	9	Ø6	3	114	342	0.8
	10	Ø5/8"	6	133	798	12.5
	11	Ø6	3	114	342	0.8
Total+10%:						3907.8
C1	12	Ø5/8"	9	208	1872	29.2
	13	Ø5/8"	9	208	1872	29.2
	14	Ø5/8"	9	208	1872	29.2
	15	Ø5/8"	9	208	1872	29.2
	16	Ø3/4"	8	133	1064	23.8
	17	Ø6	3	114	342	0.8
Total+10%:						155.5
C2	18	Ø5/8"	7	188	1316	20.6
	19	Ø5/8"	7	188	1316	20.6
	20	Ø5/8"	7	188	1316	20.6
	21	Ø5/8"	7	188	1316	20.6
	22	Ø5/8"	2	124	248	3.9
	23	Ø3/4"	6	133	798	17.9
	24	Ø6	3	114	342	0.8
	Total+10%:					
C7	25	Ø5/8"	6	168	1008	15.7
	26	Ø5/8"	6	168	1008	15.7
	27	Ø5/8"	6	168	1008	15.7
	28	Ø5/8"	6	168	1008	15.7
	29	Ø3/4"	4	133	532	11.9
	30	Ø6	3	114	342	0.8
Total+10%:						83.1
Ø6:						4.4
Ø1/2":						562.4
Ø5/8":						3622.1
Ø3/4":						73.0
Total:						4261.9

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadira 10 cm de hormigon de limpieza a modo de plantilla de cimentacion



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

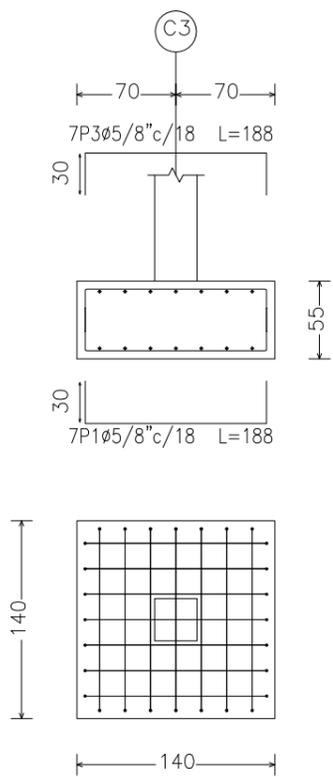
24

Escala:

1/100

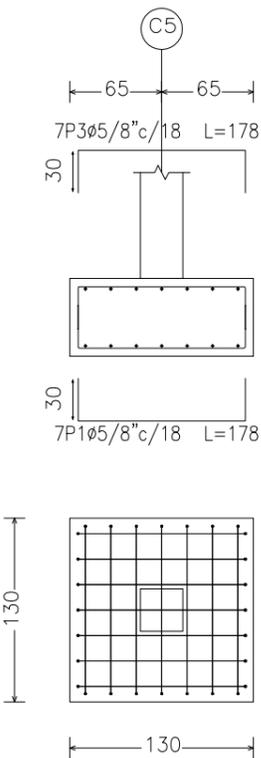
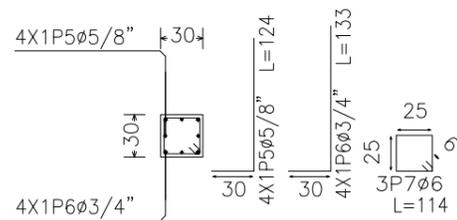
PLANO: Cimentacion cimentacion 1 estructura Bloques

C3 C4

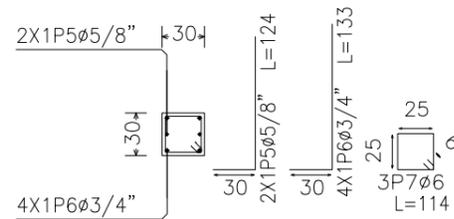


C5

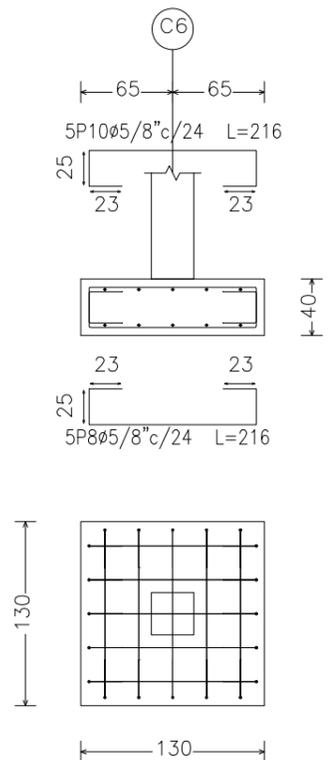
C3 C4



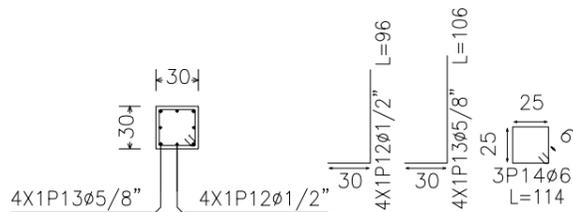
C5



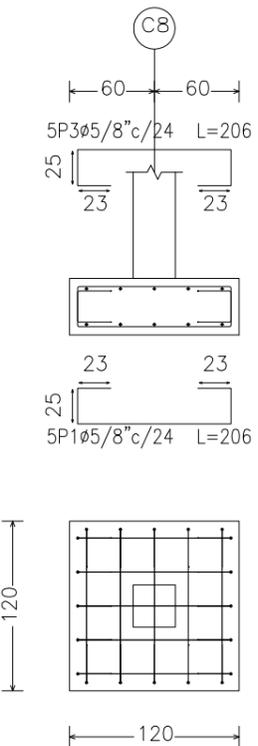
C6



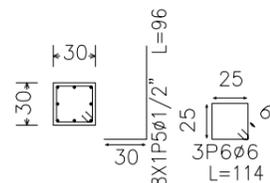
C6



C8 y C9



C8



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)	
C3	1	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	2	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	3	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	4	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	5	ø5/8"	4	124	496	7.7	
	6	ø3/4"	4	133	532	11.9	
	7	ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%:						113.1	
C4	8	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	9	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	10	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	11	ø5/8"	7	188	1316	20.6	
	12	ø1/2"	4	114	456	7.7	
	13	ø3/4"	4	133	532	11.9	
	14	ø6	3	114	342	0.8	
	Total+10%:						113.1
	ø6:						1.8
	ø1/2":						5.0
	ø5/8":						189.7
	ø3/4":						26.2
	Total:						222.7
	C5	1	ø5/8"	7	178	1246	19.5
2		ø5/8"	7	178	1246	19.5	
3		ø5/8"	7	178	1246	19.5	
4		ø5/8"	7	178	1246	19.5	
5		ø5/8"	2	124	248	3.9	
6		ø3/4"	4	133	532	11.9	
7		ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%:						104.1	
C6	8	ø5/8"	5	216	1080	16.9	
	9	ø5/8"	5	216	1080	16.9	
	10	ø5/8"	5	216	1080	16.9	
	11	ø5/8"	5	216	1080	16.9	
	12	ø1/2"	4	96	384	3.8	
	13	ø5/8"	4	106	424	6.6	
	14	ø6	3	114	342	0.8	
	Total+10%:						86.7
	ø6:						1.8
	ø1/2":						4.2
	ø5/8":						171.7
	ø3/4":						13.1
	Total:						190.8
	C8=C9	1	ø5/8"	5	206	1030	16.1
2		ø5/8"	5	206	1030	16.1	
3		ø5/8"	5	206	1030	16.1	
4		ø5/8"	5	206	1030	16.1	
5		ø1/2"	8	96	768	7.6	
6		ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%:						80.1	
(x2):						160.2	
ø6:						1.8	
ø1/2":						16.8	
ø5/8":						141.6	
Total:						160.2	

Cimentación
Escala: 1:100 Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadirá 10 cm de hormigón de limpieza a modo de plantilla de cimentación



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

25

Escala:

1/100

PLANO: Cimentacion cimentacion 2 estructura Bloques

M2

C25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)	
M2	1	ø3/4"	109	258	28122	629.2	
	2	ø3/4"	9	2686	24174	540.8	
	3	ø3/4"	109	258	28122	629.2	
	4	ø3/4"	9	2686	24174	540.8	
	5	ø1/2"	91	114	10374	103.2	
	6	ø5/8"	91	123	11193	174.9	
	7	ø1/2"	2	112	224	2.2	
	8	ø3/4"	4	131	524	11.7	
	9	ø6	3	114	342	0.8	
	10	ø1/2"	8	112	896	8.9	
	11	ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%:						2906.8	
C23	12	ø5/8"	4	192	768	12.0	
	13	ø5/8"	4	192	768	12.0	
	14	ø1/2"	8	99	792	7.9	
	15	ø6	3	114	342	0.8	
	Total+10%:						36.0
C24	16	ø5/8"	5	206	1030	16.1	
	17	ø5/8"	5	206	1030	16.1	
	18	ø5/8"	5	206	1030	16.1	
	19	ø5/8"	5	206	1030	16.1	
	20	ø1/2"	8	96	768	7.6	
	21	ø6	3	114	342	0.8	
	Total+10%:						80.1
C32	22	ø5/8"	8	271	2168	33.9	
	23	ø5/8"	8	271	2168	33.9	
	24	ø5/8"	8	271	2168	33.9	
	25	ø5/8"	8	271	2168	33.9	
	26	ø1"	10	133	1330	52.9	
	27	ø5/8"	4	106	424	6.6	
	28	ø6	3	254	762	1.7	
	Total+10%:						216.5
	ø6: 5.5 ø1/2": 142.8 ø5/8": 446.0 ø3/4": 2586.9 ø1": 58.2 Total: 3239.4						

C23

C23

C45

C32

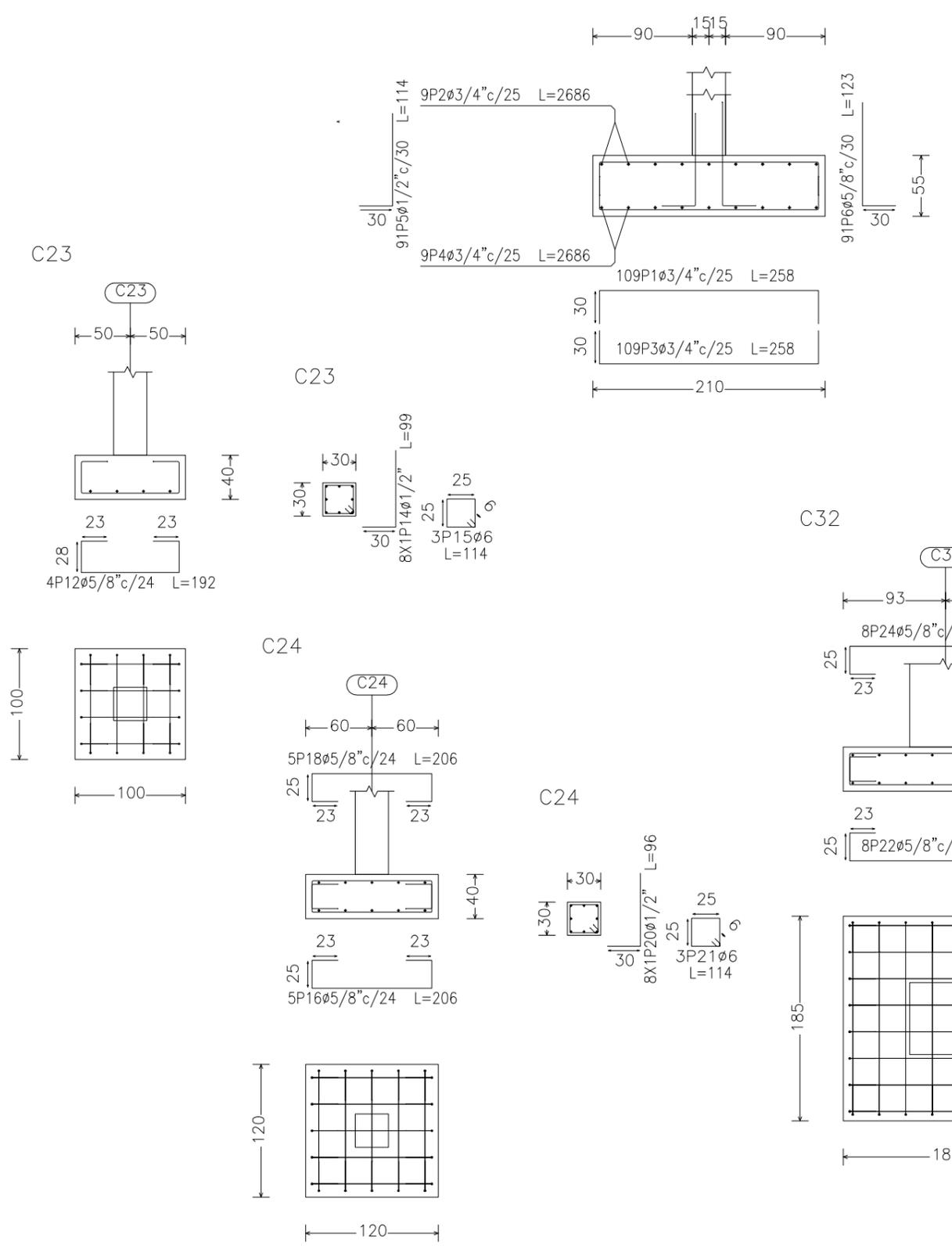
C32

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	Γc = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	Γc = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadirá 10 cm de hormigón de limpieza a modo de plantilla de cimentación

Resumen Acero Forjado 1	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Despiece cimentación			
Grado 40 ø6	67.3	16	
ø1/2"	193.9	212	
ø5/8"	702.1	1207	
ø3/4"	1079.0	2655	
ø1"	23.9	105	4195

Forjado 1
Escala: 1:100
Cotas en cm



AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Cimentacion forjado 1.1 estructura Bloques

FECHA:
Feb '12

Nº Plano:
26

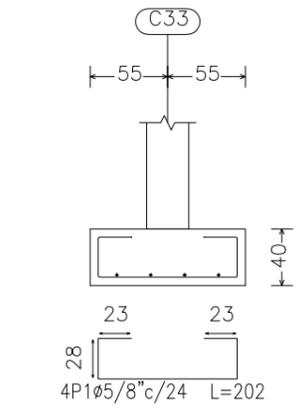
Escala:
1/100

C33, C36, C37, C39, C40 y C41

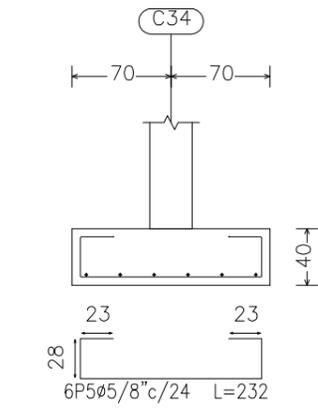
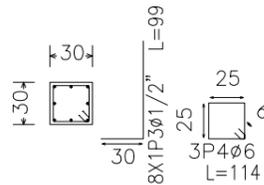
C34 y C35

C43

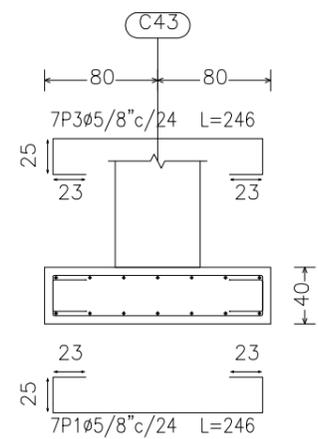
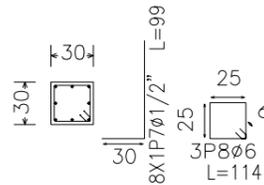
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)	
C33=C36=C37=C39=C40=C41	1	ø5/8"	4	202	808	12.6	
	2	ø5/8"	4	202	808	12.6	
	3	ø1/2"	8	99	792	7.9	
	4	ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%: (x6):						37.3	
						223.8	
C34=C35	5	ø5/8"	6	232	1392	21.7	
	6	ø5/8"	6	232	1392	21.7	
	7	ø1/2"	8	99	792	7.9	
	8	ø6	3	114	342	0.8	
Total+10%: (x2):						57.3	
						114.6	
C38	9	ø5/8"	9	306	2754	43.0	
	10	ø5/8"	9	306	2754	43.0	
	11	ø5/8"	9	306	2754	43.0	
	12	ø5/8"	9	306	2754	43.0	
	13	ø1"	8	133	1064	42.3	
	14	ø3/4"	4	115	460	10.3	
	15	ø6	3	274	822	1.8	
	Total+10%:						249.0
							9.1
							69.6
							450.8
							11.4
							46.5
							587.4
	Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
C43	1	ø5/8"	7	246	1722	26.9	
	2	ø5/8"	7	246	1722	26.9	
	3	ø5/8"	7	246	1722	26.9	
	4	ø5/8"	7	246	1722	26.9	
	5	ø3/4"	16	115	1840	41.2	
	6	ø6	3	234	702	1.6	
Total+10%:						165.4	
C44	7	ø5/8"	9	296	2664	41.6	
	8	ø5/8"	9	296	2664	41.6	
	9	ø5/8"	9	296	2664	41.6	
	10	ø5/8"	9	296	2664	41.6	
	11	ø5/8"	4	111	444	6.9	
	12	ø3/4"	4	120	480	10.7	
	13	ø6	3	114	342	0.8	
	Total+10%:						203.3
							2.6
							309.0
							57.1
							368.7



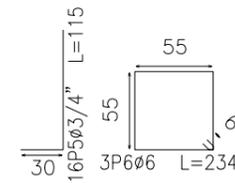
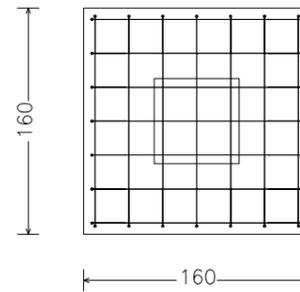
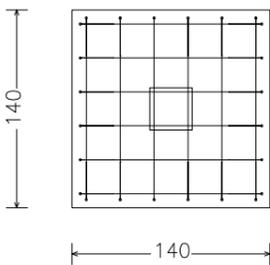
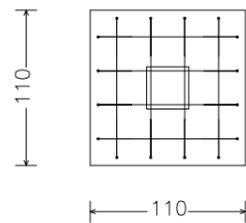
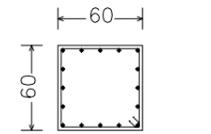
C33



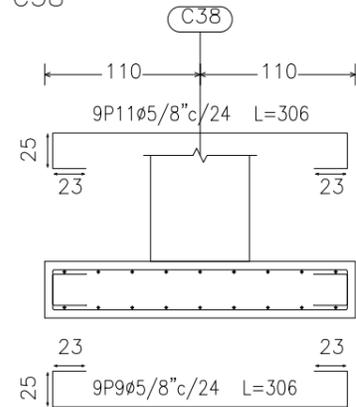
C34



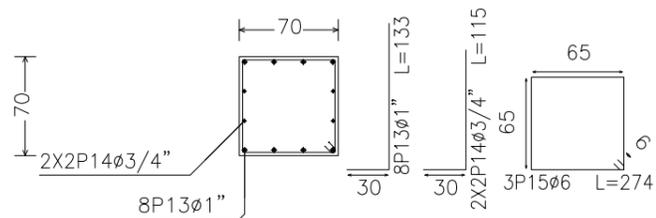
C43



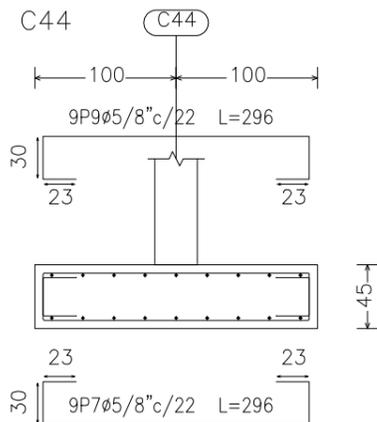
C38



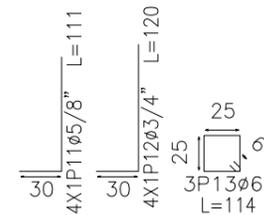
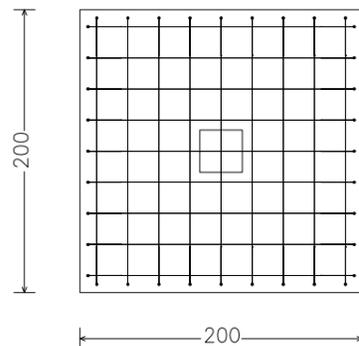
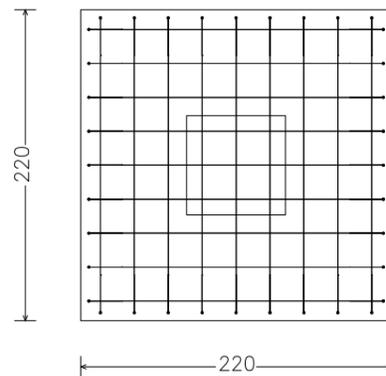
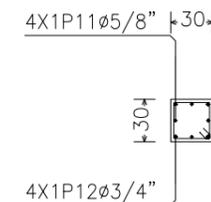
C38



C44



C44



Forjado 1
Escala: 1:100
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f _c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f _c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal

Se añadirá 10 cm de hormigon de limpieza a modo de plantilla de cimentacion



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

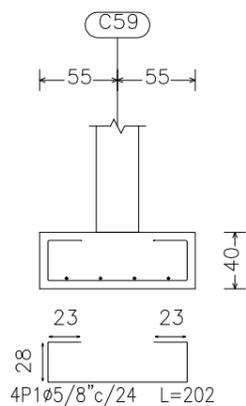
27

Escala:

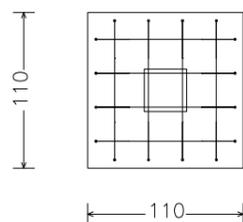
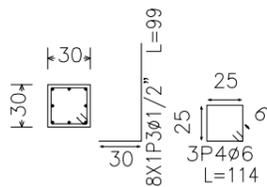
1/100

PLANO: Cimentacion forjado 1.2 estructura Bloques

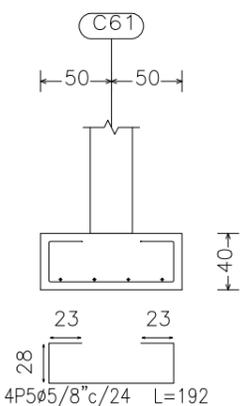
C59, C60 y C62



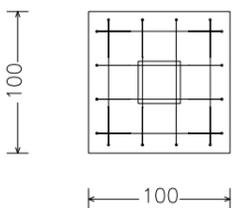
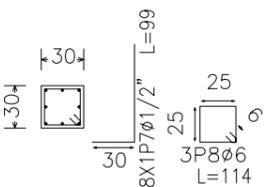
C59



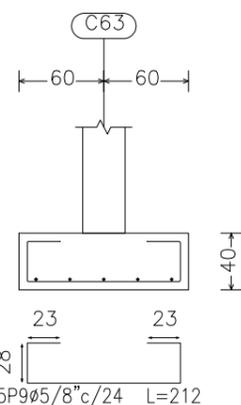
C61



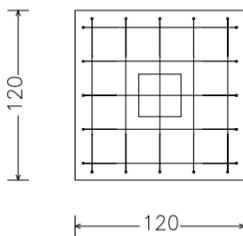
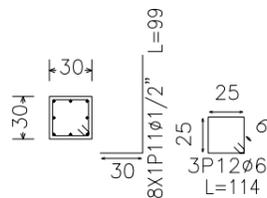
C61



C63 y C64



C63



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
C59=C60=C62	1	5/8"	4	202	808	12.6
	2	5/8"	4	202	808	12.6
	3	1/2"	8	99	792	7.9
	4	6	3	114	342	0.8
Total+10% (x3):						37.3
Total+10% (x3):						111.9
C61	5	5/8"	4	192	768	12.0
	6	5/8"	4	192	768	12.0
	7	1/2"	8	99	792	7.9
	8	6	3	114	342	0.8
Total+10% (x2):						36.0
C63=C64	9	5/8"	5	212	1060	16.6
	10	5/8"	5	212	1060	16.6
	11	1/2"	8	99	792	7.9
	12	6	3	114	342	0.8
Total+10% (x2):						46.1
Total+10% (x2):						92.2
Ø6:						5.4
Ø1/2":						52.2
Ø5/8":						182.5
Total:						240.1

Resumen Acero Forjado 2	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Despiece cimentación			
Grado 40 Ø6	107.0	26	
Ø1/2"	56.0	61	
Ø5/8"	164.0	282	
Ø3/4"	120.1	296	
Ø1"	1264.1	5531	6196

Forjado 2
Escala: 1:100
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f' c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f' c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadirá 10 cm de hormigón de limpieza a modo de plantilla de cimentación



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

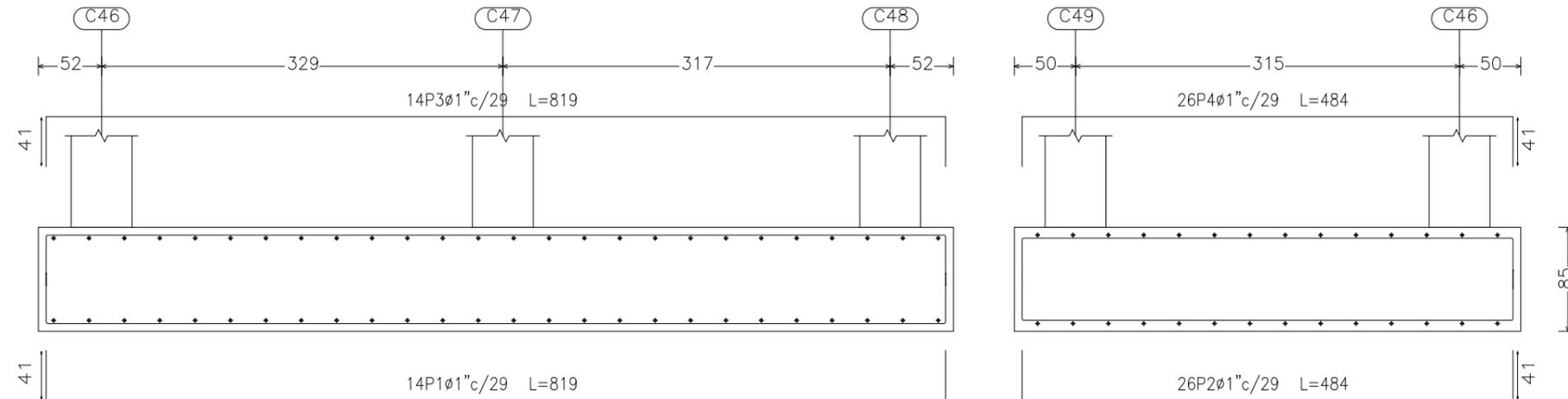
28

Escala:

1/100

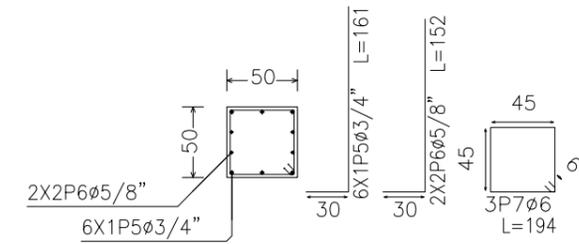
PLANO: Cimentación forjado 2.1 estructura Bloques

(C46-C47-C48-C49-C50-C51)

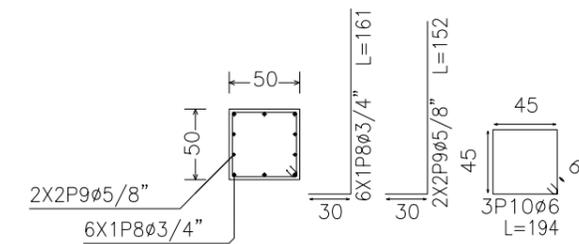


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
(C46-C47-C48-C49-C50-C51)	1	ø1"	14	819	11466	456.1
	2	ø1"	26	484	12584	500.5
	3	ø1"	14	819	11466	456.1
	4	ø1"	26	484	12584	500.5
	5	ø3/4"	6	161	966	21.6
	6	ø5/8"	4	152	608	9.5
	7	ø6	3	194	582	1.3
	8	ø3/4"	6	161	966	21.6
	9	ø5/8"	4	152	608	9.5
	10	ø6	3	194	582	1.3
	11	ø3/4"	12	161	1932	43.2
	12	ø6	3	194	582	1.3
	13	ø3/4"	6	161	966	21.6
	14	ø5/8"	4	152	608	9.5
	15	ø6	3	194	582	1.3
	16	ø3/4"	6	161	966	21.6
	17	ø5/8"	4	152	608	9.5
	18	ø6	3	194	582	1.3
	19	ø3/4"	8	161	1288	28.8
	20	ø1/2"	6	142	852	8.5
	21	ø6	3	194	582	1.3
Total+10%:						2338.5
ø6:						8.5
ø1/2":						9.4
ø5/8":						41.8
ø3/4":						174.3
ø1":						2104.5
Total:						2338.5

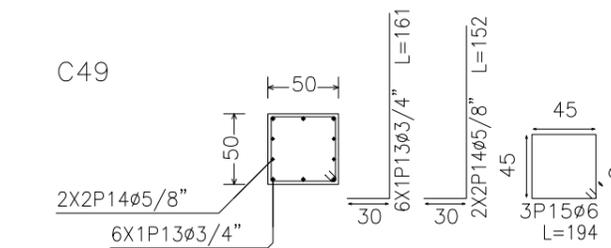
C46



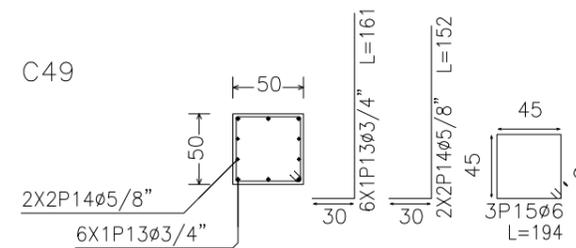
C47



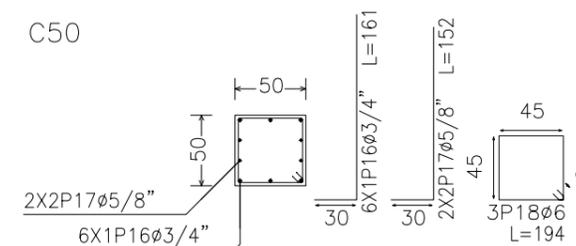
C48



C49



C50



C51



Forjado 2
Escala: 1:100
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal

Se añadirá 10 cm de hormigón de limpieza a modo de plantilla de cimentación



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

29

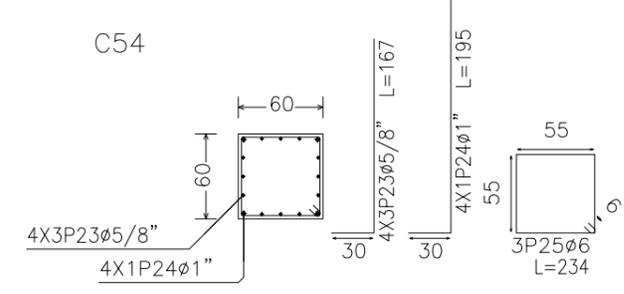
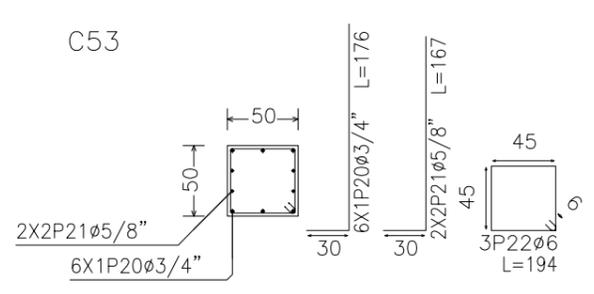
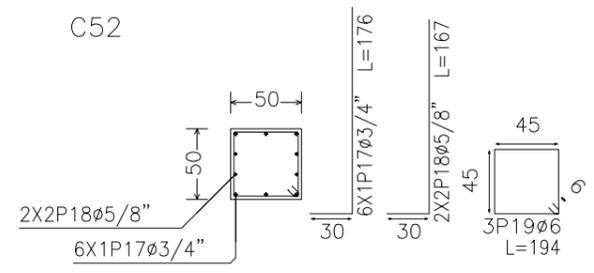
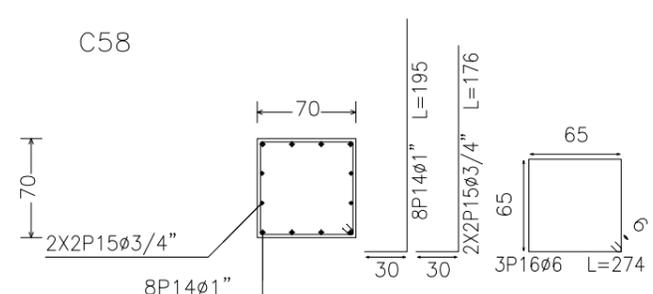
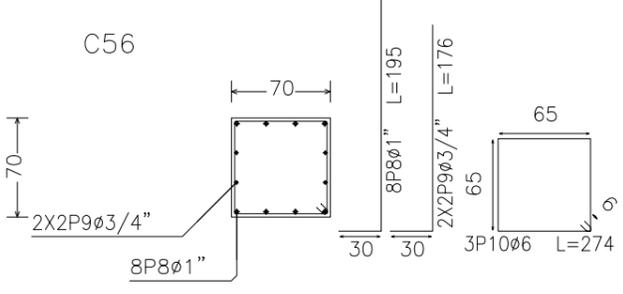
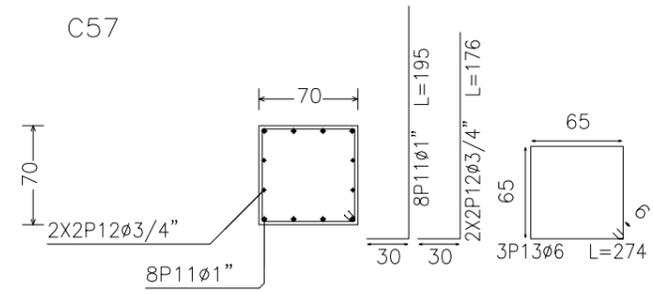
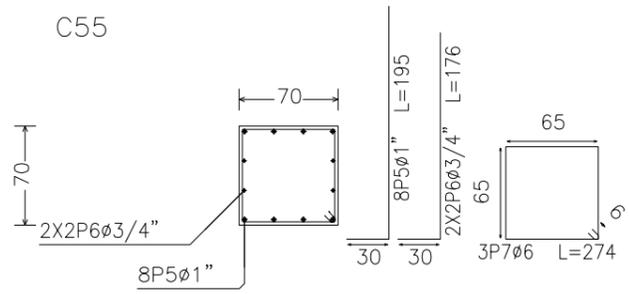
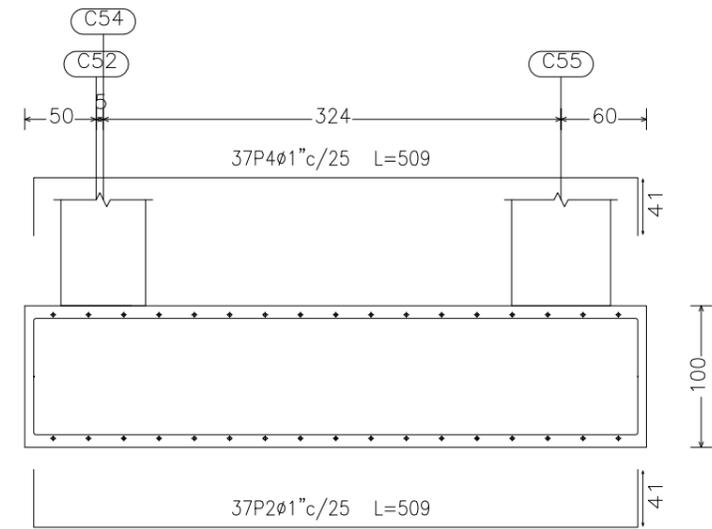
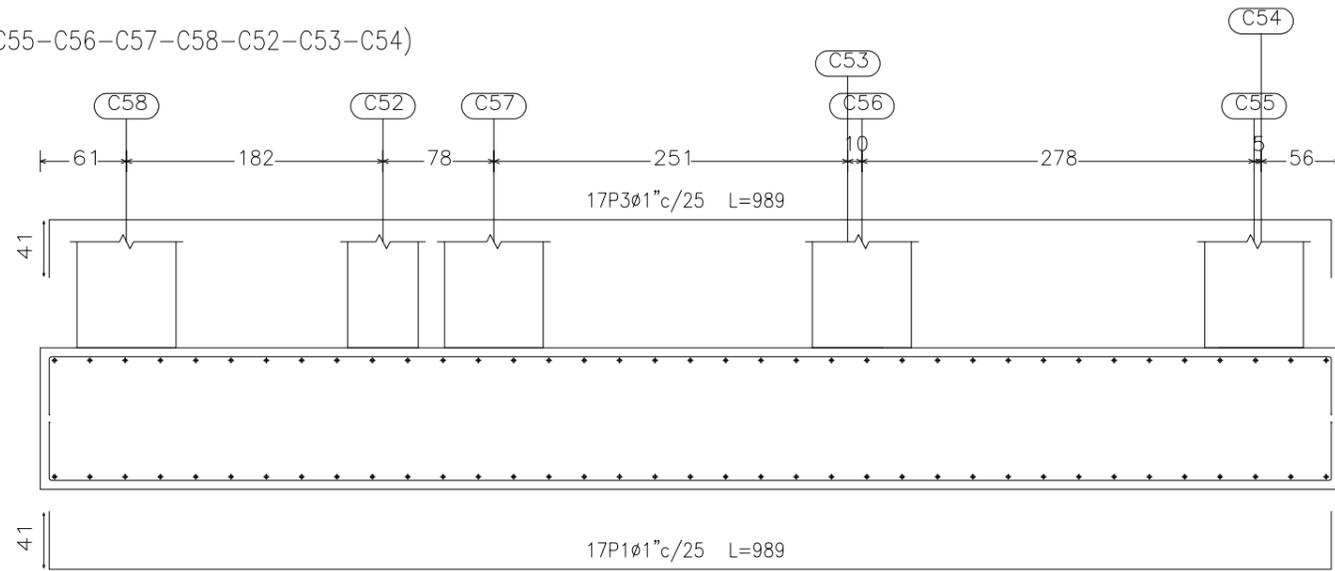


Escala:

1/100

PLANO: Cimentación forjado 2.2 estructura Bloques

(C55-C56-C57-C58-C52-C53-C54)



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
(C55-C56-C57-C58-C52-C53-C54)	1	ø1"	17	989	16813	668.8
	2	ø1"	37	509	18833	749.1
	3	ø1"	17	989	16813	668.8
	4	ø1"	37	509	18833	749.1
	5	ø1"	8	195	1560	62.1
	6	ø3/4"	4	176	704	15.8
	7	ø6	3	274	822	1.8
	8	ø1"	8	195	1560	62.1
	9	ø3/4"	4	176	704	15.8
	10	ø6	3	274	822	1.8
	11	ø1"	8	195	1560	62.1
	12	ø3/4"	4	176	704	15.8
	13	ø6	3	274	822	1.8
	14	ø1"	8	195	1560	62.1
	15	ø3/4"	4	176	704	15.8
	16	ø6	3	274	822	1.8
	17	ø3/4"	6	176	1056	23.6
	18	ø5/8"	4	167	668	10.4
	19	ø6	3	194	582	1.3
	20	ø3/4"	6	176	1056	23.6
	21	ø5/8"	4	167	668	10.4
	22	ø6	3	194	582	1.3
	23	ø5/8"	12	167	2004	31.3
	24	ø1"	4	195	780	31.0
	25	ø6	3	234	702	1.6
Total+10%:						3618.0
						ø6: 12.5
						ø5/8": 57.3
						ø3/4": 121.5
						ø1": 3426.7
						Total: 3618.0

Forjado 2
Escala: 1:100
Cotas en cm

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadira 10 cm de hormigon de limpieza a modo de plantilla de cimentacion



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Cimentacion forjado 2.3 estructura Bloques

FECHA:
Feb '12

Nº Plano:
30

Escala:
1/100

Cimentacion

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
C 1	170x170	55	9ø5/8" c/18	9ø5/8" c/18	9ø5/8" c/18	9ø5/8" c/18
C2, C3 y C4	140x140	55	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18
C5	130x130	55	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18	7ø5/8" c/18
C6	130x130	40	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24
C7	120x120	55	6ø5/8" c/18	6ø5/8" c/18	6ø5/8" c/18	6ø5/8" c/18
C8 y C9	120x120	40	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24

Forjado 1

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
C23	100x100	40	4ø5/8" c/24	4ø5/8" c/24		
C24	120x120	40	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24
C32	185x185	40	8ø5/8" c/24	8ø5/8" c/24	8ø5/8" c/24	8ø5/8" c/24
C33, C36, C37, C39, C40 y C41	110x110	40	4ø5/8" c/24	4ø5/8" c/24		
C34 y C35	140x140	40	6ø5/8" c/24	6ø5/8" c/24		
C38	220x220	40	9ø5/8" c/24	9ø5/8" c/24	9ø5/8" c/24	9ø5/8" c/24
C43	160x160	40	7ø5/8" c/24	7ø5/8" c/24	7ø5/8" c/24	7ø5/8" c/24
C44	200x200	45	9ø5/8" c/22	9ø5/8" c/22	9ø5/8" c/22	9ø5/8" c/22

Forjado 2

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
C59, C60 y C62	110x110	40	4ø5/8" c/24	4ø5/8" c/24		
C61	100x100	40	4ø5/8" c/24	4ø5/8" c/24		
C63 y C64	120x120	40	5ø5/8" c/24	5ø5/8" c/24		
(C46-C47-C48-C49-C50-C51)	750x415	85	14ø1" c/29	26ø1" c/29	14ø1" c/29	26ø1" c/29
(C55-C56-C57-C58-C52-C53-C54)	920x440	100	17ø1" c/25	37ø1" c/25	17ø1" c/25	37ø1" c/25

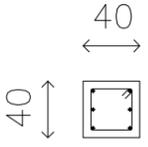
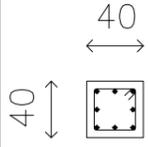
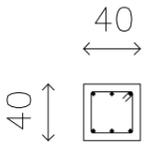
Tabla de vigas de atado	
 <p>C.3.1 Arm. sup.: 2 ø3/4" Arm. inf.: 2 ø3/4" Arm. piel: 1x2 ø3/4" Estribos: 1xø3/8" c/25</p>	 <p>C.7 Arm. sup.: 3 ø1" Arm. inf.: 3 ø1" Arm. piel: 1x2 ø1" Estribos: 1xø3/8" c/30</p>

Tabla de vigas de atado	
 <p>C.4.3 Arm. sup.: 3 ø3/4" Arm. inf.: 3 ø3/4" Estribos: 1xø3/8" c/15</p>	

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Escala: 1:50



AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

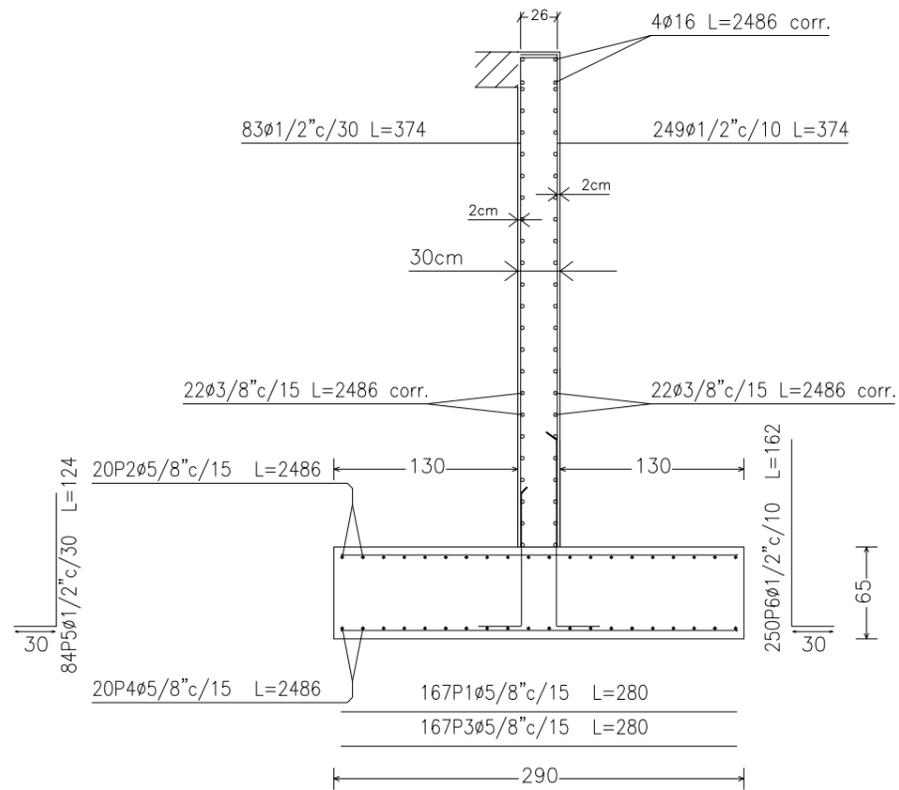
PLANO: Vigas de atado y resumen de cimentación estructura Bloques

FECHA:
 Feb '12

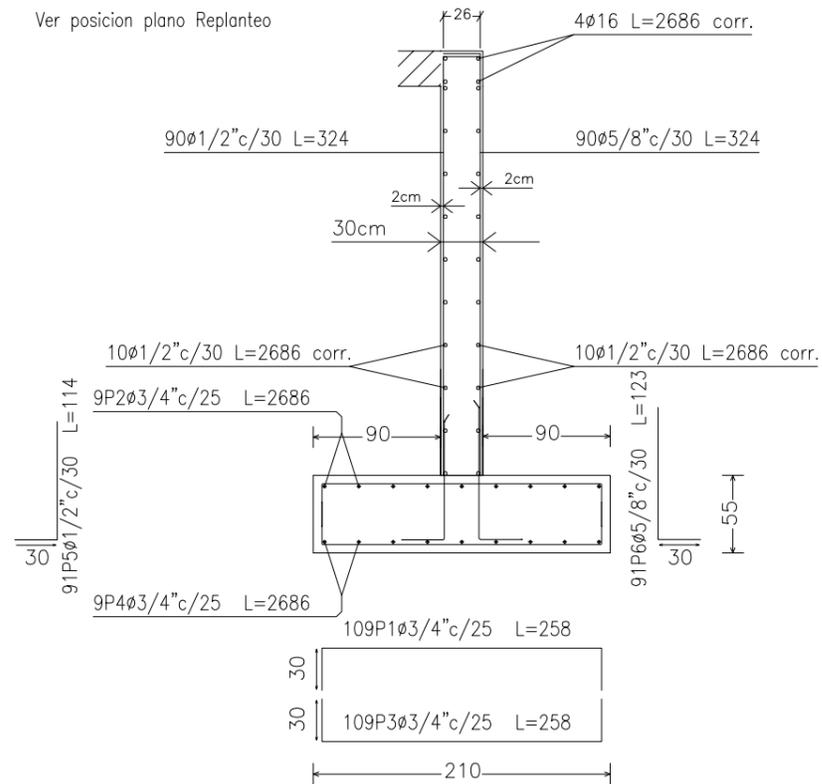
Nº Plano:
 31

Escala:
 1/100

M1: Seccion
Escala: 1:50
Cotas en cm
Ver posicion plano Replanteo



M2: Seccion
Escala: 1:50
Cotas en cm
Ver posicion plano Replanteo



Medicion Alzados

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
M1	1	Ø16	4	VAR.	9944	157.0
	2	Ø3/8"	44	VAR.	109384	612.2
	3	Ø1/2"	332	374	124168	1235.0
Total+10%:					2204.6	
M2	4	Ø16	4	VAR.	10744	169.6
	5	Ø1/2"	20	VAR.	53720	534.3
	6	Ø1/2"	90	324	29160	290.0
	7	Ø5/8"	90	324	29160	455.5
Total+10%:					1594.3	
					Ø3/8":	673.4
					Ø1/2":	2265.2
					Ø5/8":	501.0
					Ø16:	359.3
Total:						3798.9

Medicion Cimentacion

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
M1	1	Ø5/8"	167	280	46760	730.5
	2	Ø5/8"	20	2486	49720	776.7
	3	Ø5/8"	167	280	46760	730.5
	4	Ø5/8"	20	2486	49720	776.7
	5	Ø1/2"	84	124	10416	103.6
	6	Ø1/2"	250	162	40500	402.8
	7	Ø1/2"	4	123	492	4.9
	8	Ø3/4"	4	142	568	12.7
	9	Ø6	3	114	342	0.8
	10	Ø5/8"	6	133	798	12.5
	11	Ø6	3	114	342	0.8
Total+10%:					3907.8	
M2	1	Ø3/4"	109	258	28122	629.2
	2	Ø3/4"	9	2686	24174	540.8
	3	Ø3/4"	109	258	28122	629.2
	4	Ø3/4"	9	2686	24174	540.8
	5	Ø1/2"	91	114	10374	103.2
	6	Ø5/8"	91	123	11193	174.9
	7	Ø1/2"	2	112	224	2.2
	8	Ø3/4"	4	131	524	11.7
	9	Ø6	3	114	342	0.8
	10	Ø1/2"	8	112	896	8.9
	11	Ø6	3	114	342	0.8
Total+10%:					2906.8	

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	Γc = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	Γc = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal

Se añadira 10 cm de hormigon de limpieza a modo de plantilla de cimentacion



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

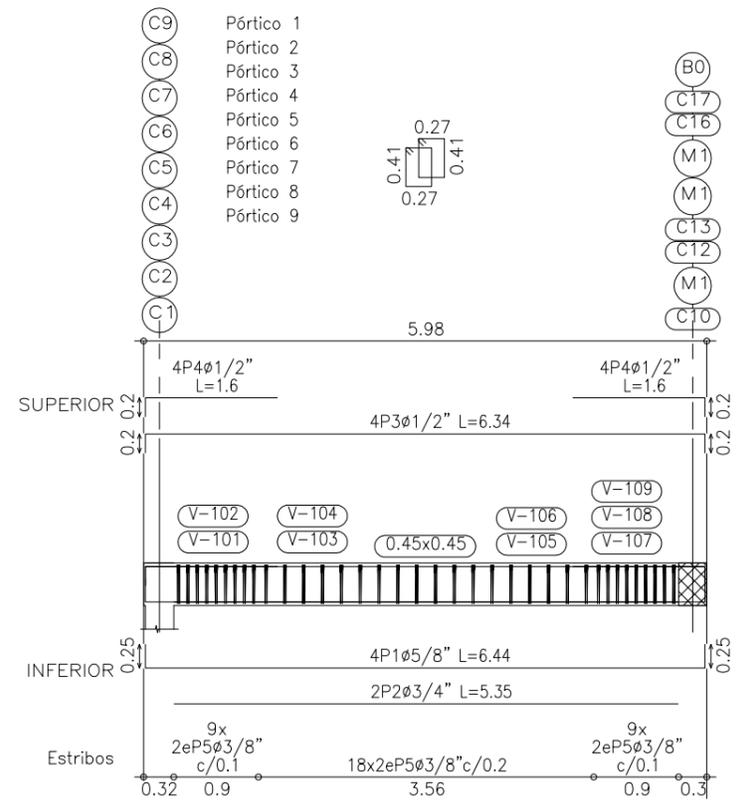
Nº Plano:

32

Escala:

1/50

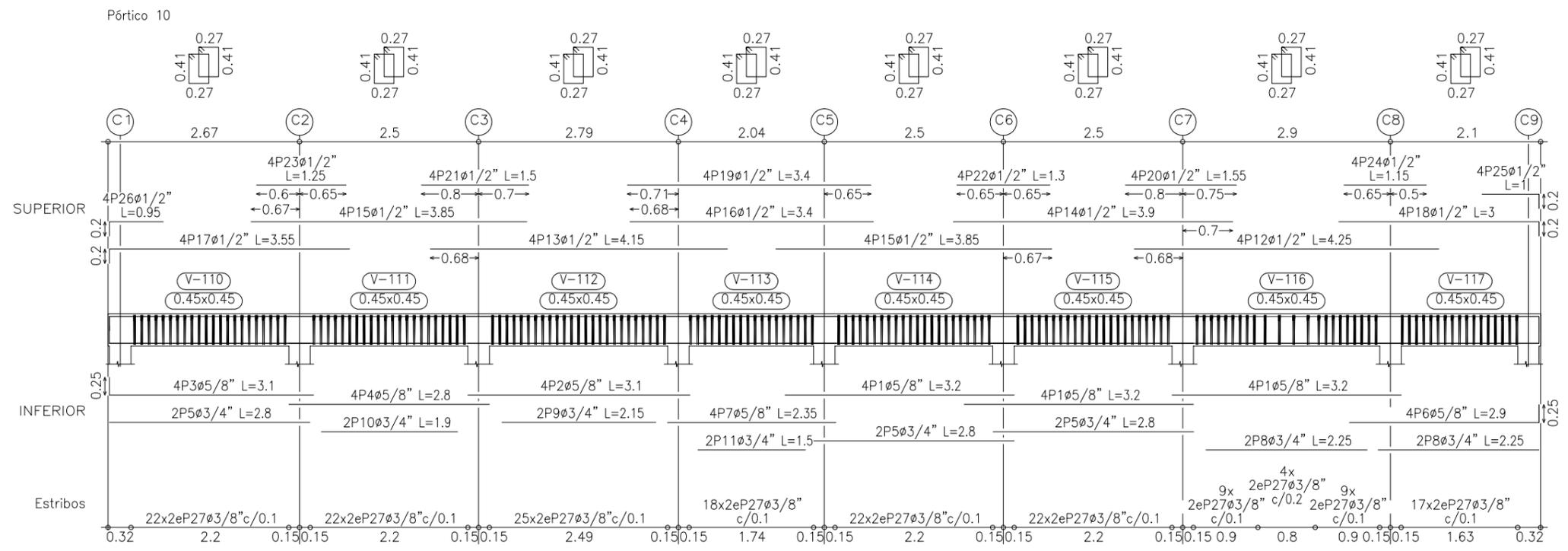
PLANO: Muros sotano estructura Bloques



Resumen Acero Forjado 1 Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40 $\phi 3/8"$	1541.3	949	
$\phi 1/2"$	511.6	560	
$\phi 5/8"$	327.2	562	
$\phi 3/4"$	133.2	328	2399

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 10	1	$\phi 5/8"$	12	320	3840	60.0
	2	$\phi 5/8"$	4	310	1240	19.4
	3	$\phi 5/8"$	4	310	1240	19.4
	4	$\phi 5/8"$	4	280	1120	17.5
	5	$\phi 3/4"$	6	280	1680	37.6
	6	$\phi 5/8"$	4	290	1160	18.1
	7	$\phi 5/8"$	4	235	940	14.7
	8	$\phi 3/4"$	4	225	900	20.1
	9	$\phi 3/4"$	2	215	430	9.6
	10	$\phi 3/4"$	2	190	380	8.5
	11	$\phi 3/4"$	2	150	300	6.7
	12	$\phi 1/2"$	4	425	1700	16.9
	13	$\phi 1/2"$	4	415	1660	16.5
	14	$\phi 1/2"$	4	390	1560	15.5
	15	$\phi 1/2"$	8	385	3080	30.6
	16	$\phi 1/2"$	4	340	1360	13.5
	17	$\phi 1/2"$	4	355	1420	14.1
	18	$\phi 1/2"$	4	300	1200	11.9
	19	$\phi 1/2"$	4	340	1360	13.5
	20	$\phi 1/2"$	4	155	620	6.2
	21	$\phi 1/2"$	4	150	600	6.0
	22	$\phi 1/2"$	4	130	520	5.2
	23	$\phi 1/2"$	4	125	500	5.0
	24	$\phi 1/2"$	4	115	460	4.6
	25	$\phi 1/2"$	4	100	400	4.0
	26	$\phi 1/2"$	4	95	380	3.8
	27	$\phi 3/8"$	340	156	53040	296.9
Total+10%:						765.4
						$\phi 3/8"$: 326.6
						$\phi 1/2"$: 184.0
						$\phi 5/8"$: 164.0
						$\phi 3/4"$: 90.8
						Total: 765.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 1=Pórtico 2=Pórtico 3 Pórtico 4=Pórtico 5=Pórtico 6 Pórtico 7=Pórtico 8=Pórtico 9	1	$\phi 5/8"$	4	644	2576	40.2
	2	$\phi 3/4"$	2	535	1070	23.9
	3	$\phi 1/2"$	4	634	2536	25.2
	4	$\phi 1/2"$	8	160	1280	12.7
	5	$\phi 3/8"$	72	156	11232	62.9
Total+10%:						181.4
						(x9): 1632.6
						$\phi 3/8"$: 622.8
						$\phi 1/2"$: 375.3
						$\phi 5/8"$: 397.8
						$\phi 3/4"$: 236.7
						Total: 1632.6



Forjado 1
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm^2	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

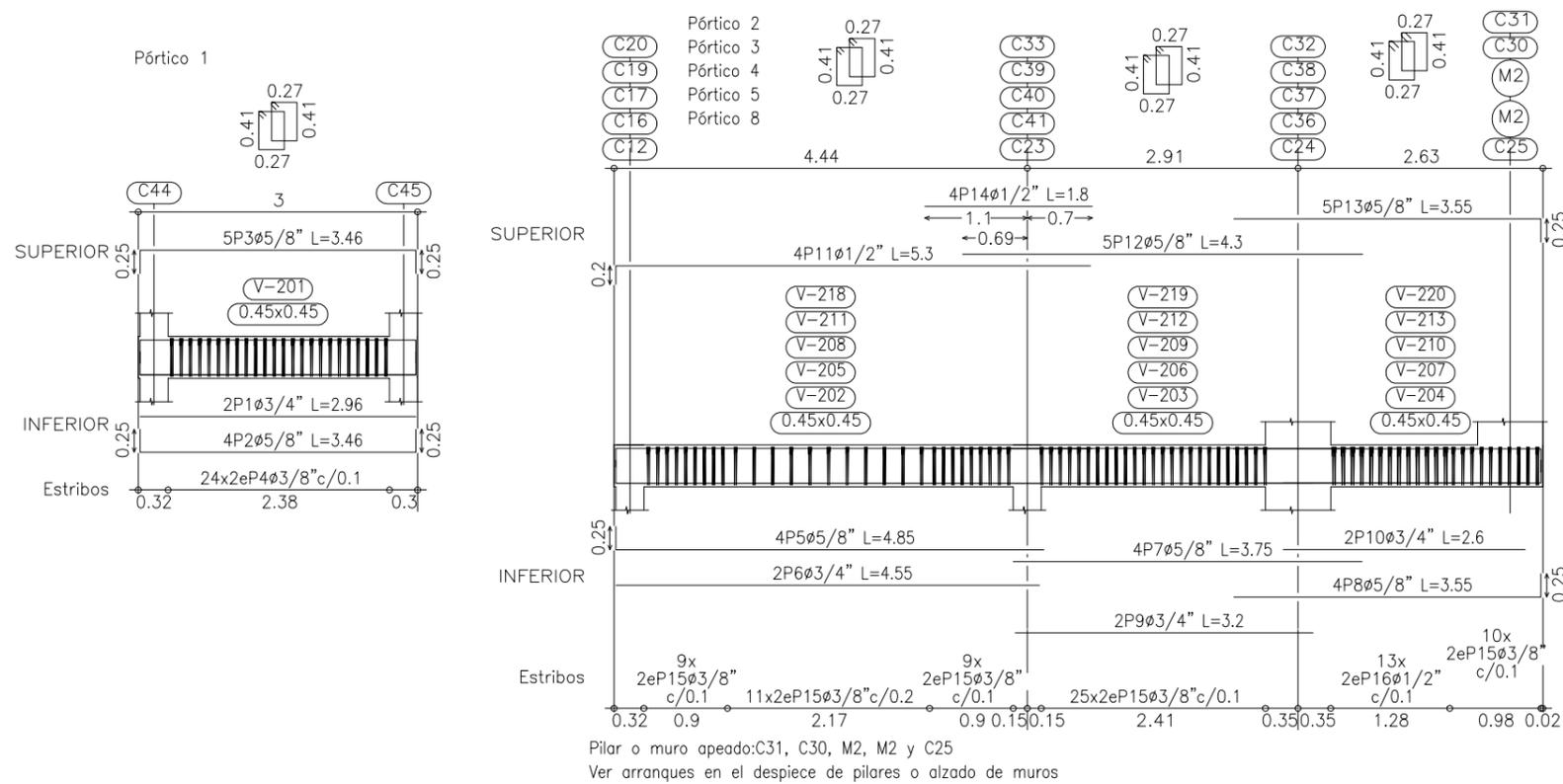
PLANO: Porticos forjado 1 estructura Bloques

FECHA:
Feb '12

Nº Plano:
33

Escala:
1/75

Forjado 2
Escala: 1:75



Pilar o muro apeado: C31, C30, M2, M2 y C25
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 1	1	Ø3/4"	2	296	592	13.2
	2	Ø5/8"	4	346	1384	21.6
	3	Ø5/8"	5	346	1730	27.0
	4	Ø3/8"	48	156	7488	41.9
Total+10%:						114.1
Pórtico 2=Pórtico 3=Pórtico 4 Pórtico 5=Pórtico 8	5	Ø5/8"	4	485	1940	30.3
	6	Ø3/4"	2	455	910	20.4
	7	Ø5/8"	4	375	1500	23.4
	8	Ø5/8"	4	355	1420	22.2
	9	Ø3/4"	2	320	640	14.3
	10	Ø3/4"	2	260	520	11.6
	11	Ø1/2"	4	530	2120	21.1
	12	Ø5/8"	5	430	2150	33.6
	13	Ø5/8"	5	355	1775	27.7
	14	Ø1/2"	4	180	720	7.2
	15	Ø3/8"	128	156	19968	111.8
16	Ø1/2"	26	162	4212	41.9	
Total+10% (x5):						402.1
						2010.5
						Ø3/8": 661.1
						Ø1/2": 386.0
						Ø5/8": 808.0
						Ø3/4": 269.5
						Total: 2124.6

Resumen Acero Forjado 2 Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40 Ø3/8"	2052.3	1264	
Ø1/2"	744.4	814	
Ø5/8"	712.1	1224	
Ø3/4"	228.5	562	
Ø1"	44.9	197	4061

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

34

Escala:

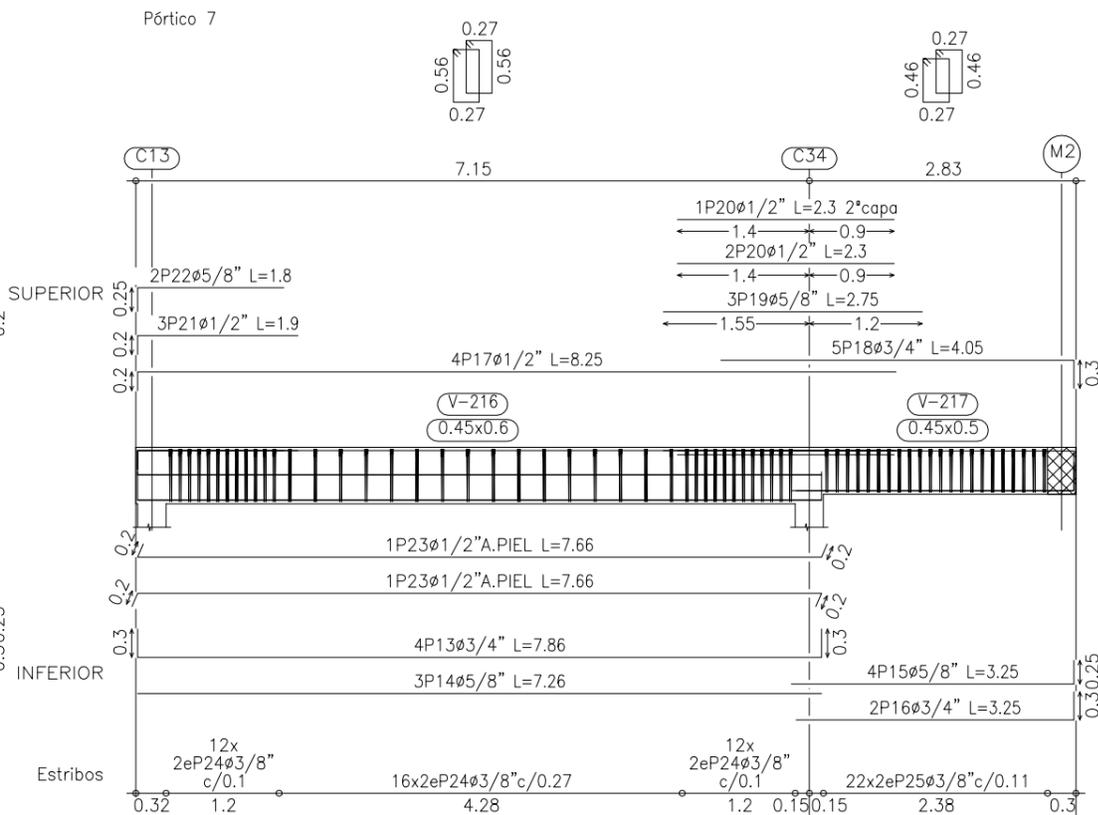
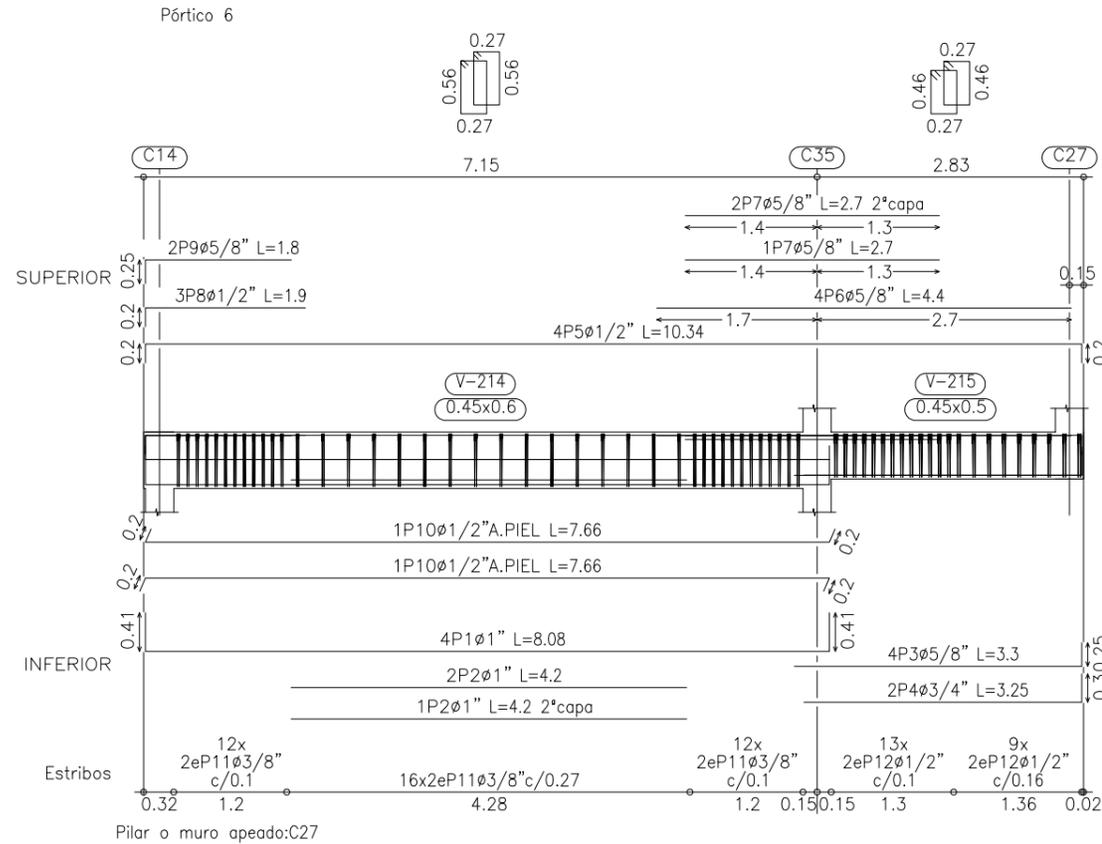
1/75

PLANO: Porticos forjado 2.1 estructura Bloques

Forjado 2
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 6	1	ø1"	4	808	3232	128.6
	2	ø1"	3	420	1260	50.1
	3	ø5/8"	4	330	1320	20.6
	4	ø3/4"	2	325	650	14.5
	5	ø1/2"	4	1034	4136	41.1
	6	ø5/8"	4	440	1760	27.5
	7	ø5/8"	3	270	810	12.7
	8	ø1/2"	3	190	570	5.7
	9	ø5/8"	2	180	360	5.6
	10	ø1/2"	2	766	1532	15.2
	11	ø3/8"	80	186	14880	83.3
	12	ø1/2"	44	172	7568	75.3
Total+10%:						528.2
Pórtico 7	13	ø3/4"	4	786	3144	70.3
	14	ø5/8"	3	726	2178	34.0
	15	ø5/8"	4	325	1300	20.3
	16	ø3/4"	2	325	650	14.5
	17	ø1/2"	4	825	3300	32.8
	18	ø3/4"	5	405	2025	45.3
	19	ø5/8"	3	275	825	12.9
	20	ø1/2"	3	230	690	6.9
	21	ø1/2"	3	190	570	5.7
	22	ø5/8"	2	180	360	5.6
	23	ø1/2"	2	766	1532	15.2
	24	ø3/8"	80	186	14880	83.3
	25	ø3/8"	44	166	7304	40.9
Total+10%:						426.5
						ø3/8": 228.2
						ø1/2": 217.7
						ø5/8": 153.1
						ø3/4": 159.1
						ø1": 196.6
						Total: 954.7



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



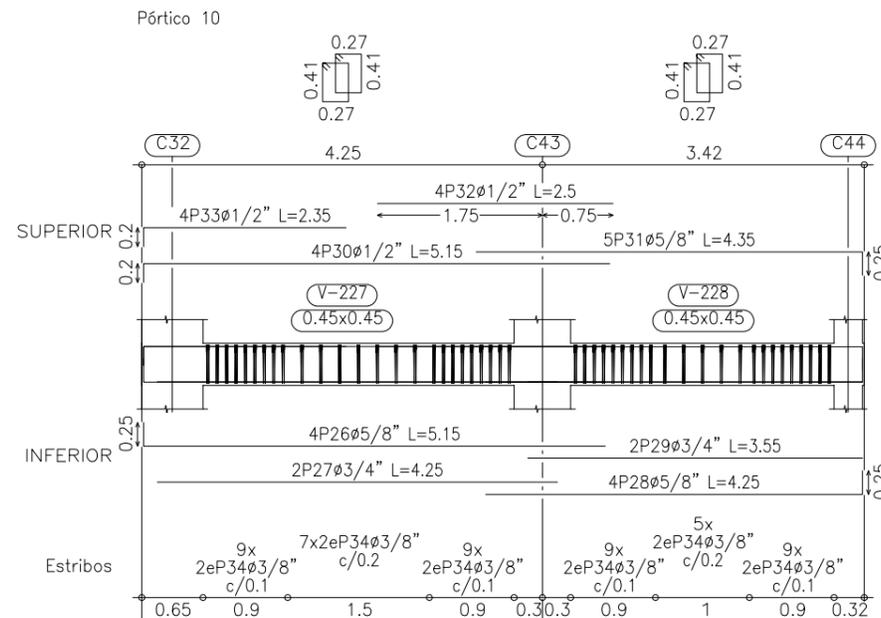
Nº Plano:

35

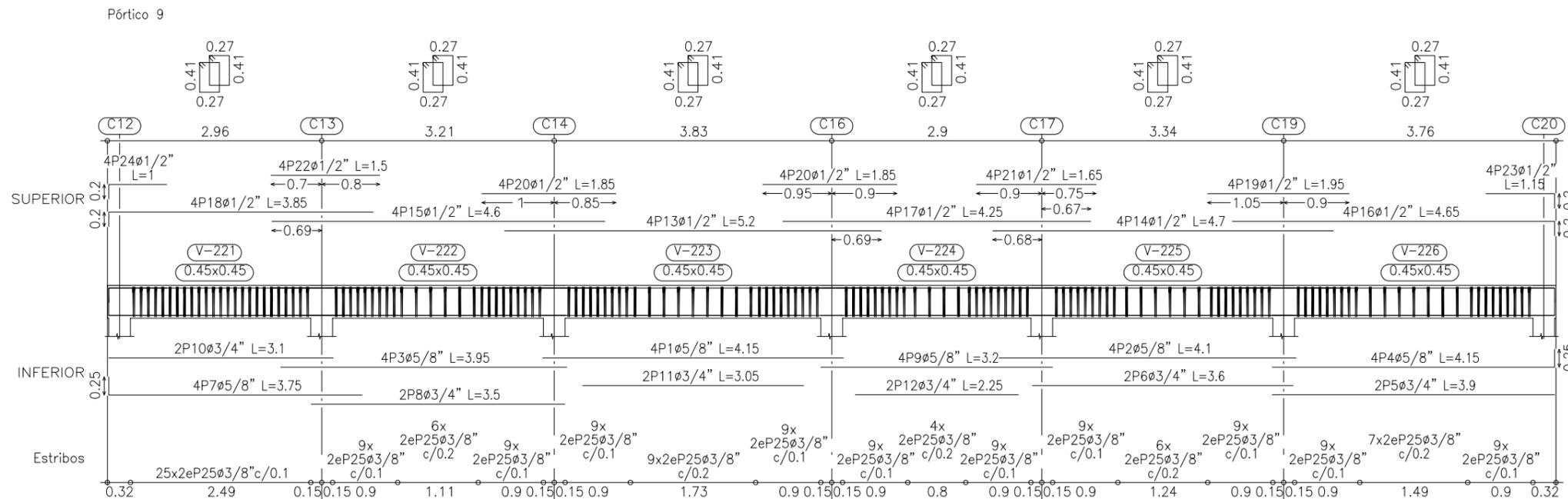
Escala:

1/75

PLANO: Porticos forjado 2.2 estructura Bloques



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 9	1	ϕ 5/8"	4	415	1660	25.9
	2	ϕ 5/8"	4	410	1640	25.6
	3	ϕ 5/8"	4	395	1580	24.7
	4	ϕ 5/8"	4	415	1660	25.9
	5	ϕ 3/4"	2	390	780	17.5
	6	ϕ 3/4"	2	360	720	16.1
	7	ϕ 5/8"	4	375	1500	23.4
	8	ϕ 3/4"	2	350	700	15.7
	9	ϕ 5/8"	4	320	1280	20.0
	10	ϕ 3/4"	2	310	620	13.9
	11	ϕ 3/4"	2	305	610	13.6
	12	ϕ 3/4"	2	225	450	10.1
	13	ϕ 1/2"	4	520	2080	20.7
	14	ϕ 1/2"	4	470	1880	18.7
	15	ϕ 1/2"	4	460	1840	18.3
	16	ϕ 1/2"	4	465	1860	18.5
	17	ϕ 1/2"	4	425	1700	16.9
	18	ϕ 1/2"	4	385	1540	15.3
	19	ϕ 1/2"	4	195	780	7.8
	20	ϕ 1/2"	8	185	1480	14.7
	21	ϕ 1/2"	4	165	660	6.6
	22	ϕ 1/2"	4	150	600	6.0
	23	ϕ 1/2"	4	115	460	4.6
	24	ϕ 1/2"	4	100	400	4.0
	25	ϕ 3/8"	294	156	45864	256.7
Total+10%:						705.3
Pórtico 10	26	ϕ 5/8"	4	515	2060	32.2
	27	ϕ 3/4"	2	425	850	19.0
	28	ϕ 5/8"	4	425	1700	26.6
	29	ϕ 3/4"	2	355	710	15.9
	30	ϕ 1/2"	4	515	2060	20.5
	31	ϕ 5/8"	5	435	2175	34.0
	32	ϕ 1/2"	4	250	1000	9.9
	33	ϕ 1/2"	4	235	940	9.3
	34	ϕ 3/8"	96	156	14976	83.8
	Total+10%:					
					ϕ 3/8":	374.5
					ϕ 1/2":	211.0
					ϕ 5/8":	262.2
					ϕ 3/4":	133.9
					Total:	981.6



Forjado 2
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

36

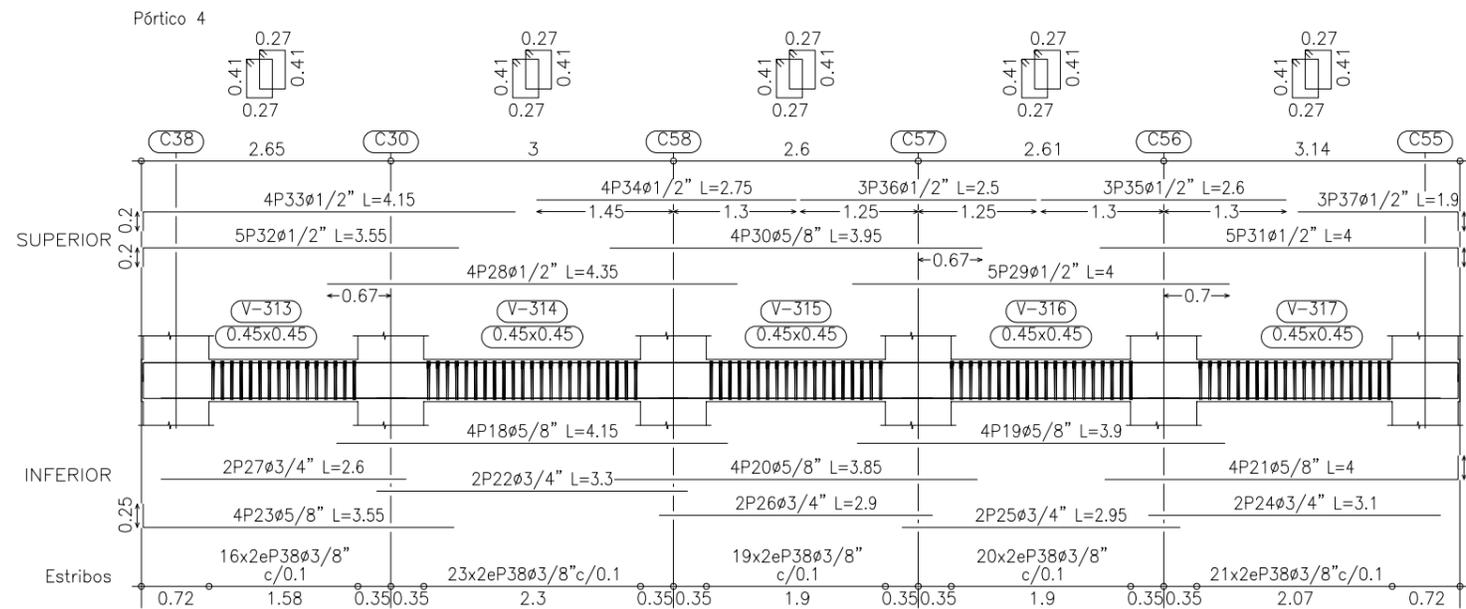
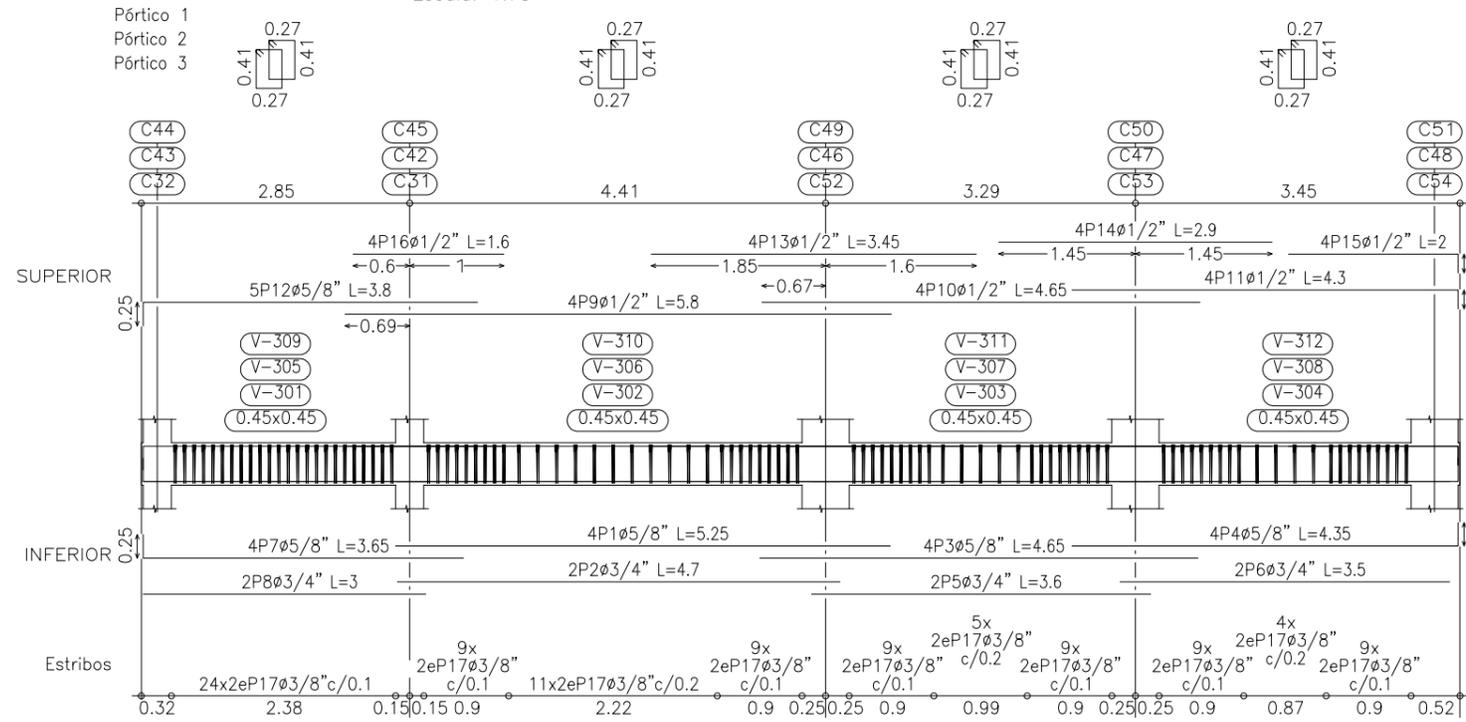


Escala:

1/75

PLANO: Porticos forjado 2.3 estructura Bloques

Forjado 3
Escala: 1:75



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 1=Pórtico 2=Pórtico 3	1	ø5/8"	4	525	2100	32.8
	2	ø3/4"	2	470	940	21.0
	3	ø5/8"	4	465	1860	29.1
	4	ø5/8"	4	435	1740	27.2
	5	ø3/4"	2	360	720	16.1
	6	ø3/4"	2	350	700	15.7
	7	ø5/8"	4	365	1460	22.8
	8	ø3/4"	2	300	600	13.4
	9	ø1/2"	4	580	2320	23.1
	10	ø1/2"	4	465	1860	18.5
	11	ø1/2"	4	430	1720	17.1
	12	ø5/8"	5	380	1900	29.7
	13	ø1/2"	4	345	1380	13.7
	14	ø1/2"	4	290	1160	11.5
	15	ø1/2"	4	200	800	8.0
	16	ø1/2"	4	160	640	6.4
	17	ø3/8"	196	156	30576	171.1
Total+10% (x3):						524.9
Pórtico 4	18	ø5/8"	4	415	1660	25.9
	19	ø5/8"	4	390	1560	24.4
	20	ø5/8"	4	385	1540	24.1
	21	ø5/8"	4	400	1600	25.0
	22	ø3/4"	2	330	660	14.8
	23	ø5/8"	4	355	1420	22.2
	24	ø3/4"	2	310	620	13.9
	25	ø3/4"	2	295	590	13.2
	26	ø3/4"	2	290	580	13.0
	27	ø3/4"	2	260	520	11.6
	28	ø1/2"	4	435	1740	17.3
	29	ø1/2"	5	400	2000	19.9
	30	ø5/8"	4	395	1580	24.7
	31	ø1/2"	5	400	2000	19.9
	32	ø1/2"	5	355	1775	17.7
	33	ø1/2"	4	415	1660	16.5
	34	ø1/2"	4	275	1100	10.9
	35	ø1/2"	3	260	780	7.8
36	ø1/2"	3	250	750	7.5	
37	ø1/2"	3	190	570	5.7	
38	ø3/8"	198	156	30888	172.9	
Total+10%:						559.8
ø3/8":						754.8
ø1/2":						459.8
ø5/8":						628.3
ø3/4":						291.6
Total:						2134.5

Resumen Acero Forjado 3 Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40 ø3/8"	1687.9	1039	
ø1/2"	420.2	460	
ø5/8"	629.8	1082	
ø3/4"	206.6	508	
ø1"	63.5	278	3367

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c=200 Kg/cm²	Normal
	Estructural	f'c=250 Kg/cm²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

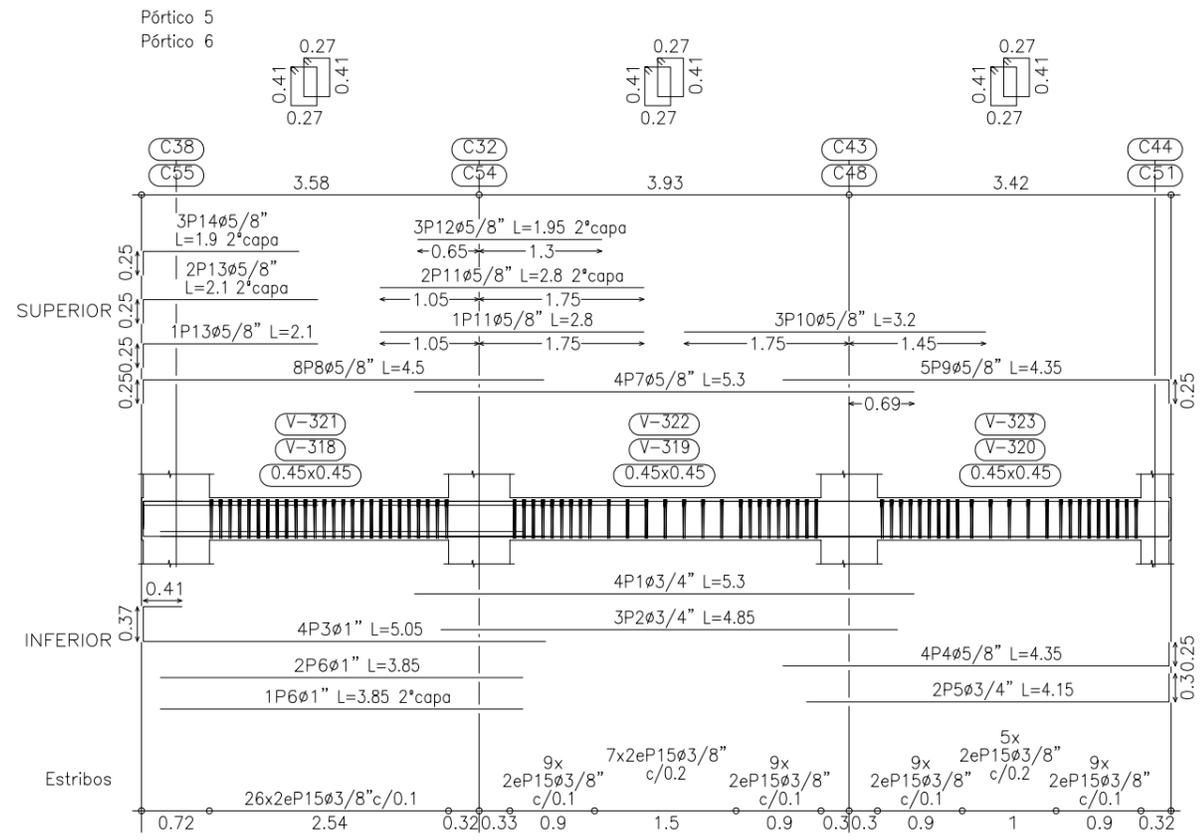
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:
Feb '12

PLANO: Porticos forjado 3.1 estructura Bloques

Nº Plano:
37

Escala:
1/75



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 5=Pórtico 6	1	ø3/4"	4	530	2120	47.4
	2	ø3/4"	3	485	1455	32.6
	3	ø1"	4	505	2020	80.3
	4	ø5/8"	4	435	1740	27.2
	5	ø3/4"	2	415	830	18.6
	6	ø1"	3	385	1155	45.9
	7	ø5/8"	4	530	2120	33.1
	8	ø5/8"	8	450	3600	56.2
	9	ø5/8"	5	435	2175	34.0
	10	ø5/8"	3	320	960	15.0
	11	ø5/8"	3	280	840	13.1
	12	ø5/8"	3	195	585	9.1
	13	ø5/8"	3	210	630	9.8
	14	ø5/8"	3	190	570	8.9
	15	ø3/8"	148	156	23088	129.2
Total+10%:					616.4	
(x2):					1232.8	
					ø3/8":	284.2
					ø5/8":	454.0
					ø3/4":	217.0
					ø1":	277.6
					Total:	1232.8

Forjado 3
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm^2	Normal

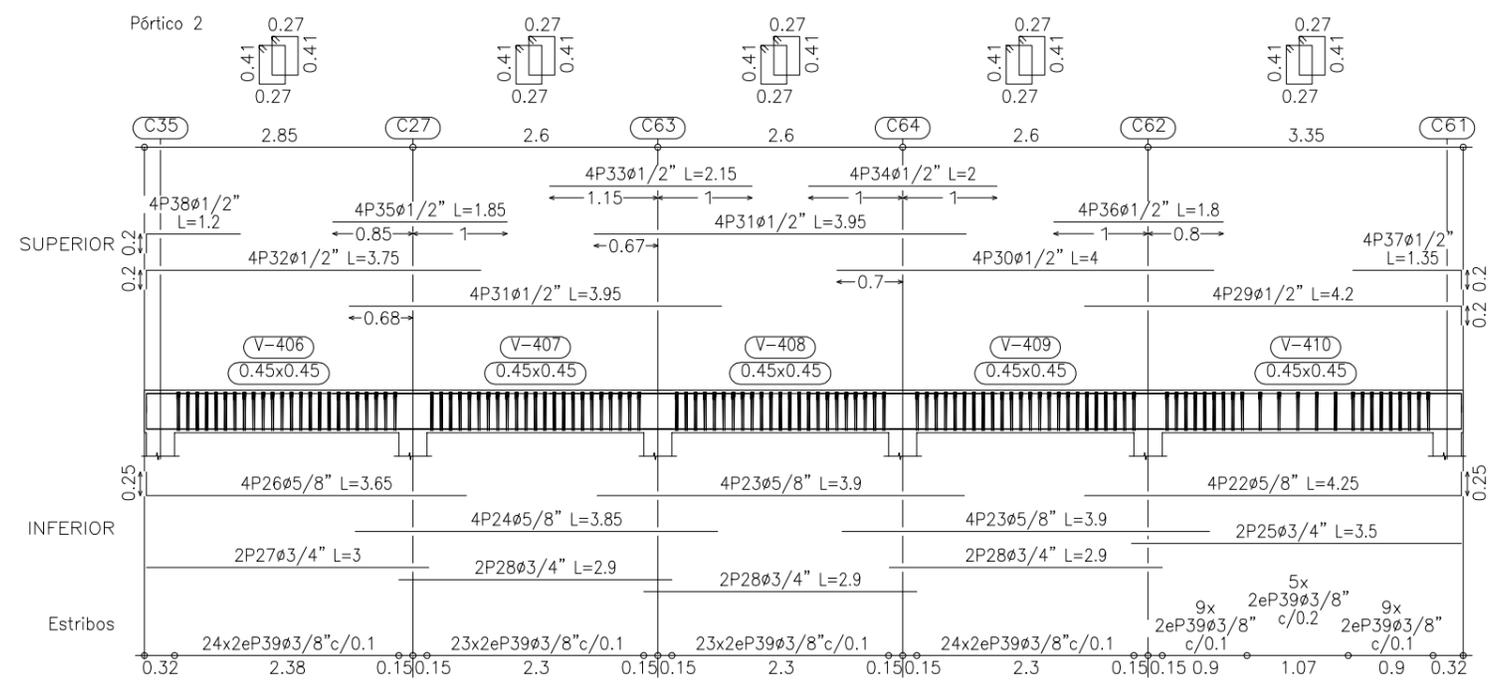
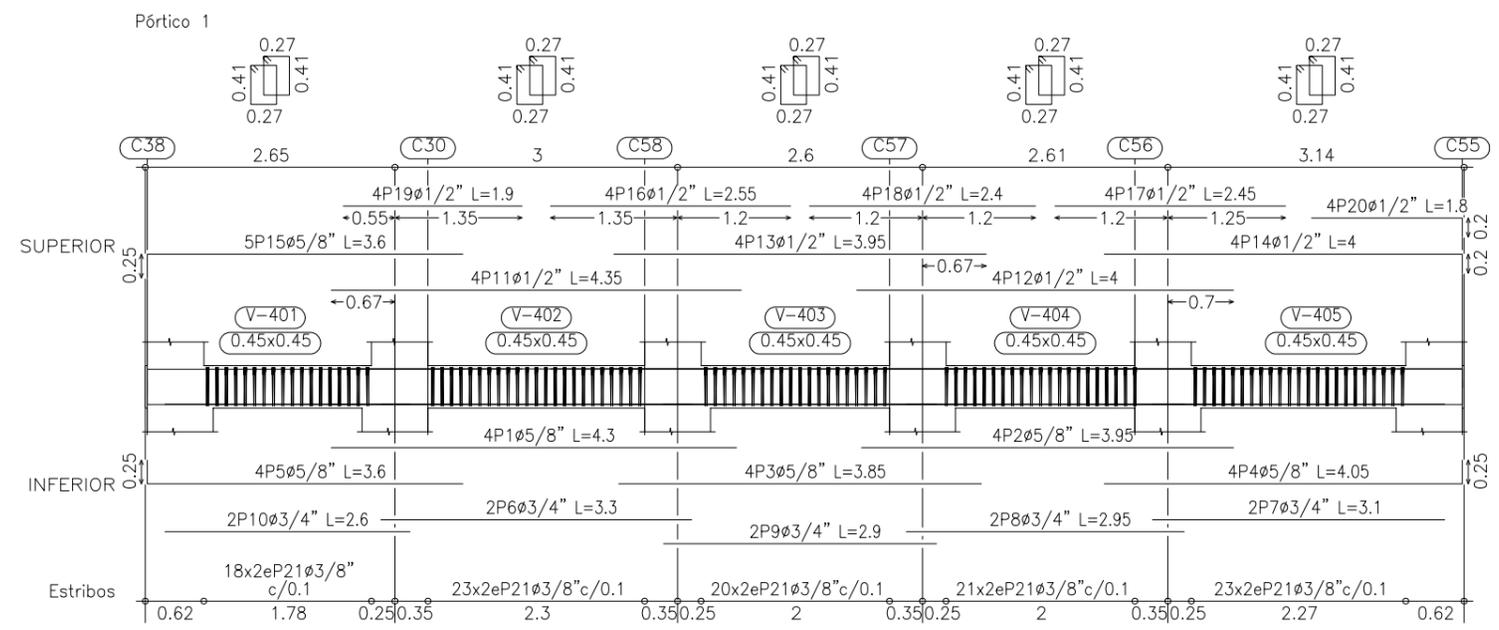


AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA: Feb '12	
Nº Plano: 38	
Escala: 1/75	

PLANO: Porticos forjado 3.2 estructura Bloques



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 1	1	φ5/8"	4	430	1720	26.9
	2	φ5/8"	4	395	1580	24.7
	3	φ5/8"	4	385	1540	24.1
	4	φ5/8"	4	405	1620	25.3
	5	φ5/8"	4	360	1440	22.5
	6	φ3/4"	2	330	660	14.8
	7	φ3/4"	2	310	620	13.9
	8	φ3/4"	2	295	590	13.2
	9	φ3/4"	2	290	580	13.0
	10	φ3/4"	2	260	520	11.6
	11	φ1/2"	4	435	1740	17.3
	12	φ1/2"	4	400	1600	15.9
	13	φ1/2"	4	395	1580	15.7
	14	φ1/2"	4	400	1600	15.9
	15	φ5/8"	5	360	1800	28.1
	16	φ1/2"	4	255	1020	10.1
	17	φ1/2"	4	245	980	9.7
	18	φ1/2"	4	240	960	9.5
	19	φ1/2"	4	190	760	7.6
	20	φ1/2"	4	180	720	7.2
	21	φ3/8"	210	156	32760	183.4
Total+10%:						561.4
Pórtico 2	22	φ5/8"	4	425	1700	26.6
	23	φ5/8"	8	390	3120	48.7
	24	φ5/8"	4	385	1540	24.1
	25	φ3/4"	2	350	700	15.7
	26	φ5/8"	4	365	1460	22.8
	27	φ3/4"	2	300	600	13.4
	28	φ3/4"	6	290	1740	38.9
	29	φ1/2"	4	420	1680	16.7
	30	φ1/2"	4	400	1600	15.9
	31	φ1/2"	8	395	3160	31.4
	32	φ1/2"	4	375	1500	14.9
	33	φ1/2"	4	215	860	8.6
	34	φ1/2"	4	200	800	8.0
	35	φ1/2"	4	185	740	7.4
	36	φ1/2"	4	180	720	7.2
	37	φ1/2"	4	135	540	5.4
	38	φ1/2"	4	120	480	4.8
	39	φ3/8"	234	156	36504	204.3
Total+10%:						566.3
φ3/8":						426.4
φ1/2":						252.2
φ5/8":						301.2
φ3/4":						147.9
Total:						1127.7

Resumen Acero Forjado 4 Vigas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 40 φ3/8"	2250.2	1385	
φ1/2"	646.3	707	
φ5/8"	604.2	1038	
φ3/4"	104.9	258	
φ1"	259.8	1137	4525

Forjado 4
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f _c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f _c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

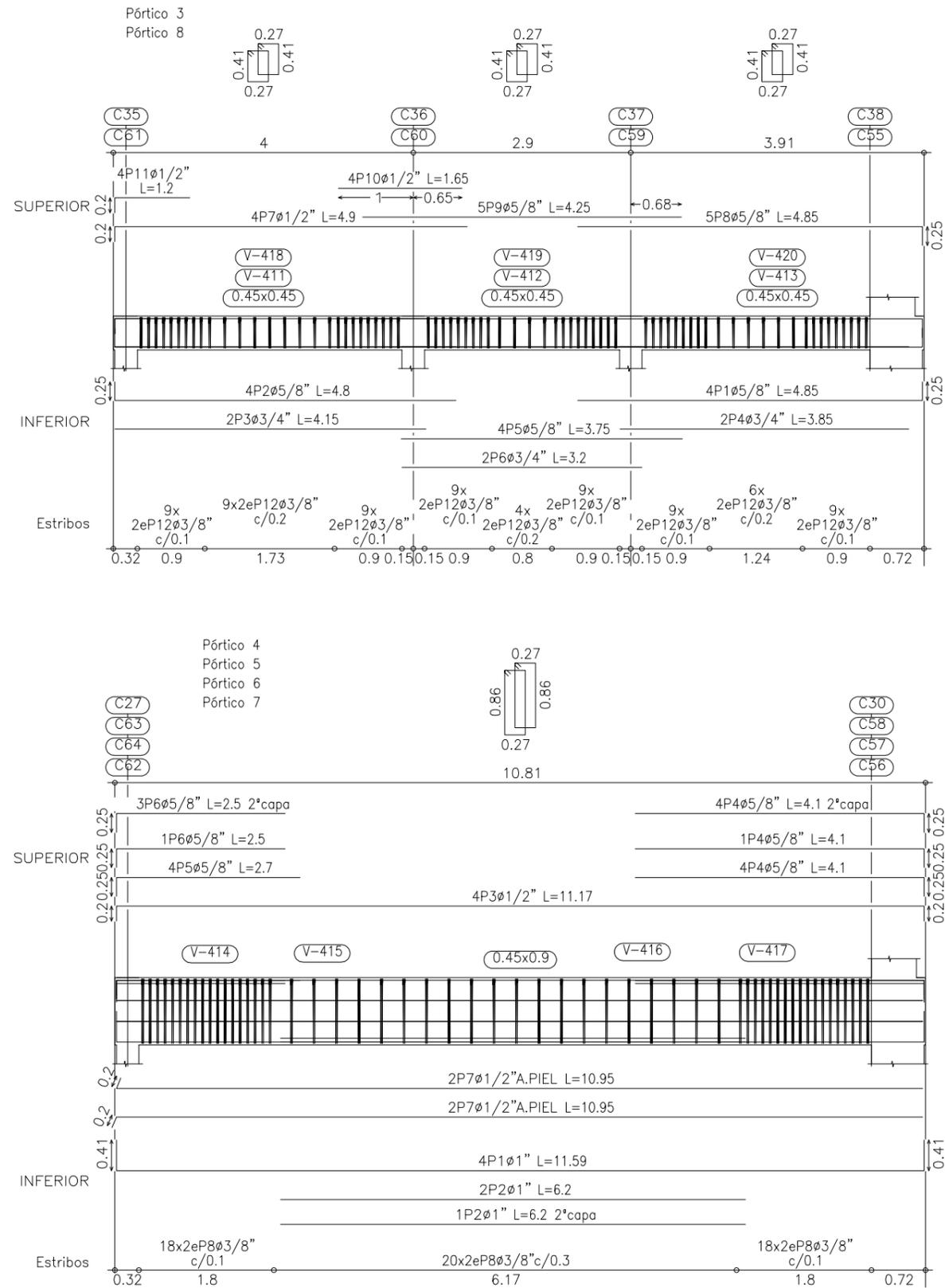
FECHA: Feb '12

Nº Plano: 39

Escala: 1/75

PLANO: Porticos forjado 4.1 estructura Bloques





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 3=Pórtico 8	1	Ø5/8"	4	485	1940	30.3
	2	Ø5/8"	4	480	1920	30.0
	3	Ø3/4"	2	415	830	18.6
	4	Ø3/4"	2	385	770	17.2
	5	Ø5/8"	4	375	1500	23.4
	6	Ø3/4"	2	320	640	14.3
	7	Ø1/2"	4	490	1960	19.5
	8	Ø5/8"	5	485	2425	37.9
	9	Ø5/8"	5	425	2125	33.2
	10	Ø1/2"	4	165	660	6.6
	11	Ø1/2"	4	120	480	4.8
	12	Ø3/8"	146	156	22776	127.5
Total+10% (x2):						399.6
						799.2
						Ø3/8": 280.4
						Ø1/2": 68.0
						Ø5/8": 340.6
						Ø3/4": 110.2
						Total: 799.2
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Pórtico 4=Pórtico 5=Pórtico 6 Pórtico 7	1	Ø1"	4	1159	4636	184.4
	2	Ø1"	3	620	1860	74.0
	3	Ø1/2"	4	1117	4468	44.4
	4	Ø5/8"	9	410	3690	57.6
	5	Ø5/8"	4	270	1080	16.9
	6	Ø5/8"	4	250	1000	15.6
	7	Ø1/2"	4	1095	4380	43.6
	8	Ø3/8"	112	246	27552	154.2
Total+10% (x4):						649.8
						2599.2
						Ø3/8": 678.4
						Ø1/2": 387.2
						Ø5/8": 396.8
						Ø1": 1136.8
						Total: 2599.2

Forjado 4
Escala: 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm^2	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Porticos forjado 4.2 estructura Bloques

FECHA:
Feb '12

Nº Plano:
40

Escala:
1/75

Forjado 1

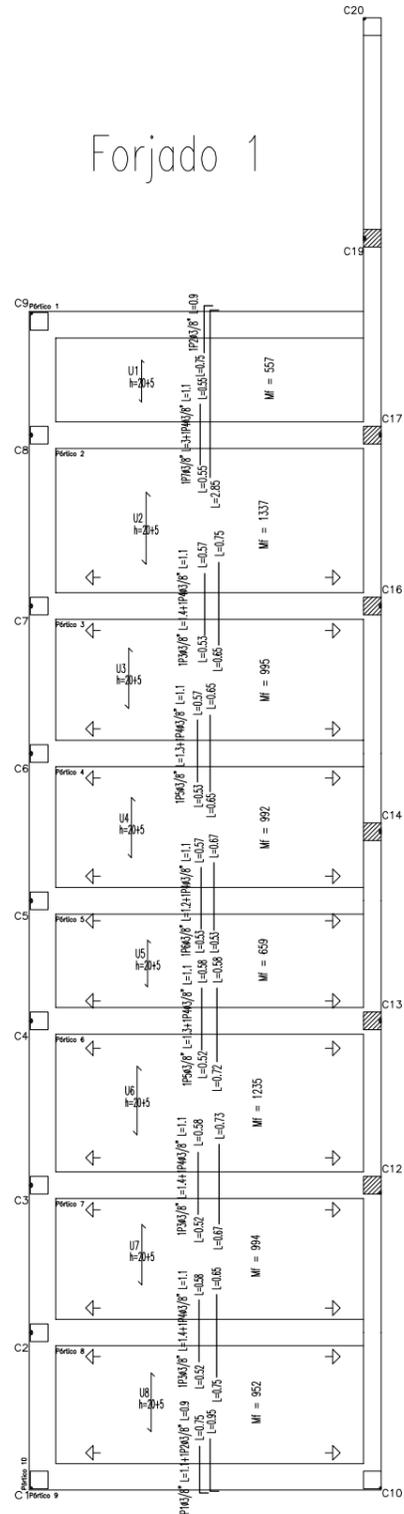


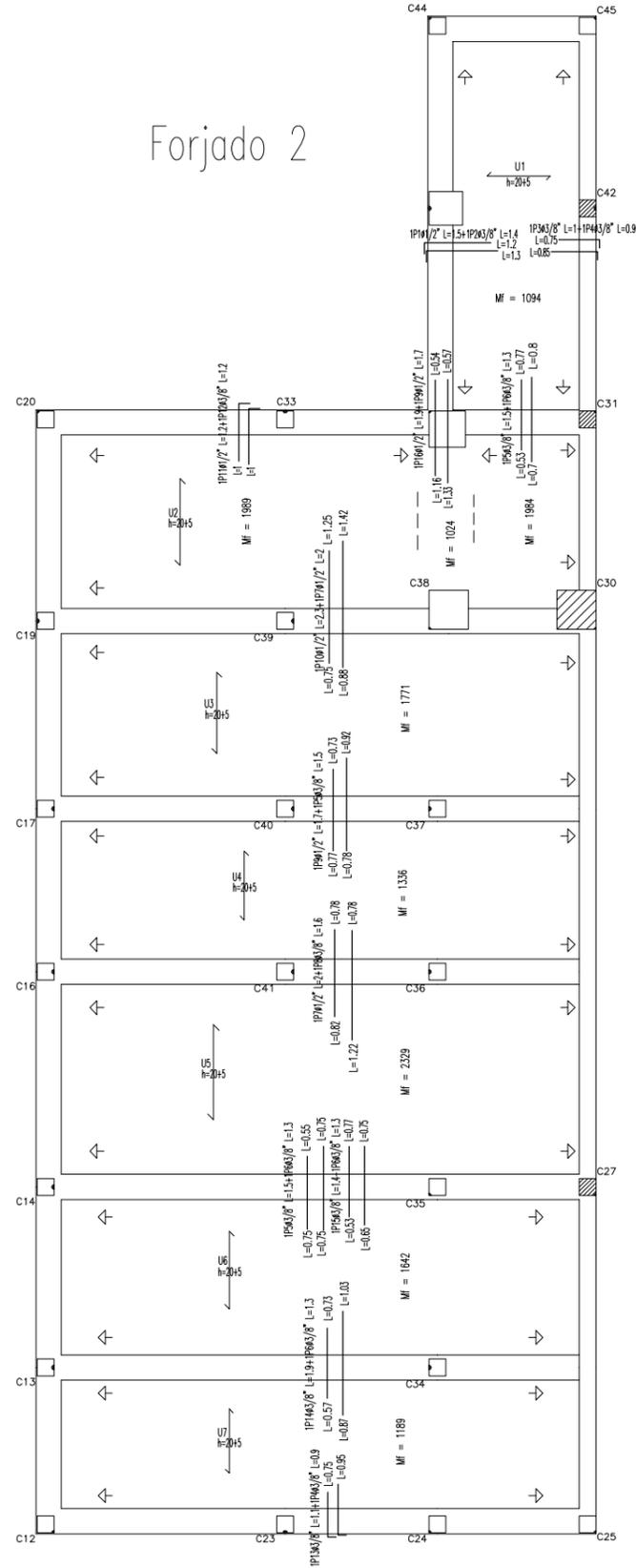
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 20 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0.0944 m³/m²
 Peso propio: 0.325 t/m²

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Negativos Forjado 1	1	ø3/8"	7	110	770	4.3
	2	ø3/8"	14	90	1260	7.1
	3	ø3/8"	21	140	2940	16.5
	4	ø3/8"	49	110	5390	30.2
	5	ø3/8"	14	130	1820	10.2
	6	ø3/8"	7	120	840	4.7
	7	ø3/8"	7	300	2100	11.8
Total+10%:					93.3	
					ø3/8"	93.3
					Total:	93.3

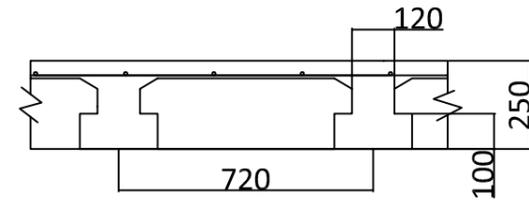
Hormigón: f'c=250
 Grado 40 (Latinoamérica)
 Mf: Momento flector de cálculo por metro de ancho (m x kp/m)
 Escala: 1:120

Forjado 2



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Negativos Forjado 2	1	ø1/2"	9	150	1350	13.4
	2	ø3/8"	9	140	1260	7.1
	3	ø3/8"	9	100	900	5.0
	4	ø3/8"	21	90	1890	10.6
	5	ø3/8"	29	150	4350	24.3
	6	ø3/8"	40	130	5200	29.1
	7	ø1/2"	26	200	5200	51.7
	8	ø3/8"	13	160	2080	11.6
	9	ø1/2"	14	170	2380	23.7
	10	ø1/2"	13	230	2990	29.7
	11	ø1/2"	9	120	1080	10.7
	12	ø3/8"	9	120	1080	6.0
	13	ø3/8"	12	110	1320	7.4
	14	ø3/8"	12	190	2280	12.8
	15	ø3/8"	12	140	1680	9.4
	16	ø1/2"	1	190	190	1.9
Total+10%:					279.8	
					ø3/8"	135.6
					ø1/2"	144.2
					Total:	279.8

Seccion Tipo Forjado Escala: 1:50 Cotas en mm



CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c= 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

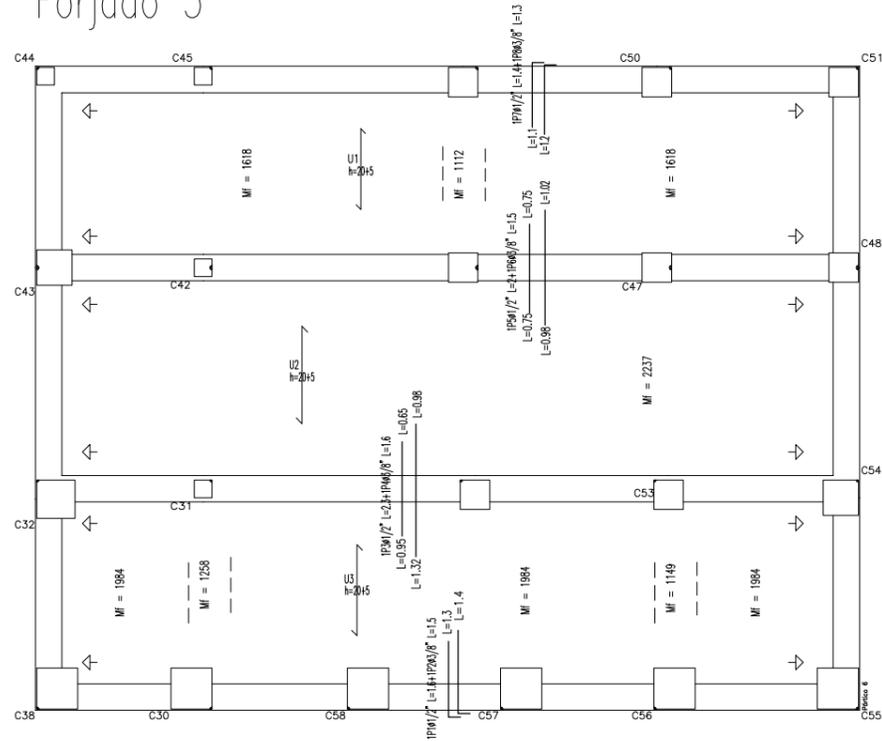
41

Escala:

Varias

PLANO: Forjados 1 y 2 estructura Bloques

Forjado 3



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Negativos Forjado 3	1	ø1/2"	18	160	2880	28.6
	2	ø3/8"	18	150	2700	15.1
	3	ø1/2"	18	230	4140	41.2
	4	ø3/8"	18	160	2880	16.1
	5	ø1/2"	18	200	3600	35.8
	6	ø3/8"	18	150	2700	15.1
	7	ø1/2"	18	140	2520	25.1
	8	ø3/8"	18	130	2340	13.1
Total+10%:						209.1
ø3/8":						65.3
ø1/2":						143.8
Total:						209.1

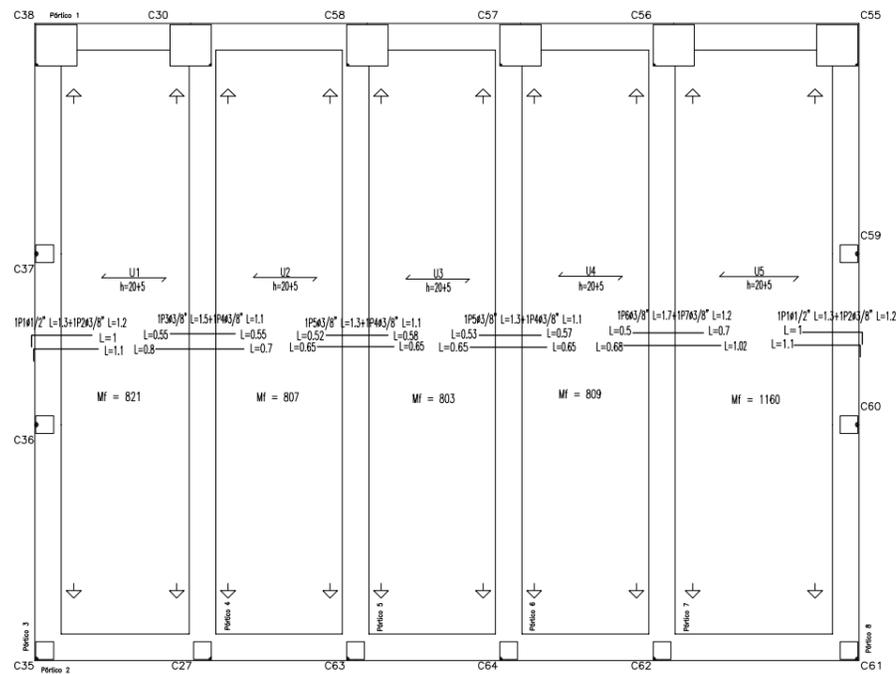
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Negativos Forjado 4	1	ø1/2"	26	130	3380	33.6
	2	ø3/8"	26	120	3120	17.5
	3	ø3/8"	13	150	1950	10.9
	4	ø3/8"	39	110	4290	24.0
	5	ø3/8"	26	130	3380	18.9
	6	ø3/8"	13	170	2210	12.4
	7	ø3/8"	13	120	1560	8.7
Total+10%:						138.6
ø3/8":						101.6
ø1/2":						37.0
Total:						138.6

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 3)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN	
Canto de bovedilla:	20 cm
Espesor capa compresión:	5 cm
Intereje:	72 cm
Bovedilla:	De hormigón
Ancho del nervio:	12 cm
Volumen de hormigón:	0.0944 m ³ /m ²
Peso propio:	0.325 t/m ²

Hormigón: f'c=250
 Grado 40 (Latinoamérica)
 Mf: Momento flector de cálculo por metro de ancho (m x kp/m)
 Escala: 1:120

Forjado 4



CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



E.P.S
 Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



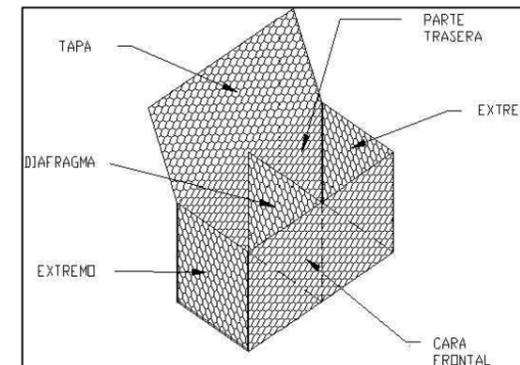
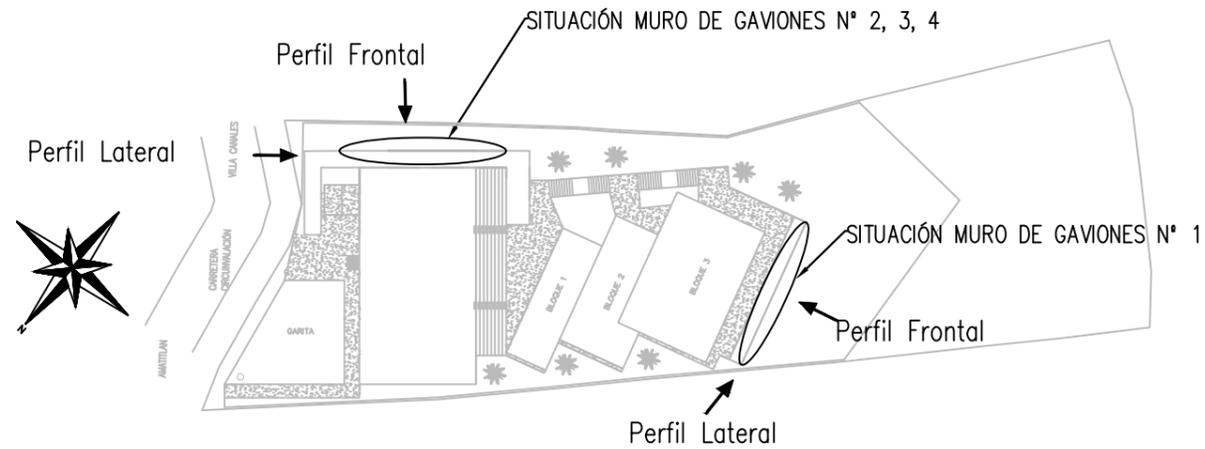
Nº Plano:

42

Escala:

Varias

PLANO: Forjados 3 y 4 estructura Bloques



Gaviones tipo caja

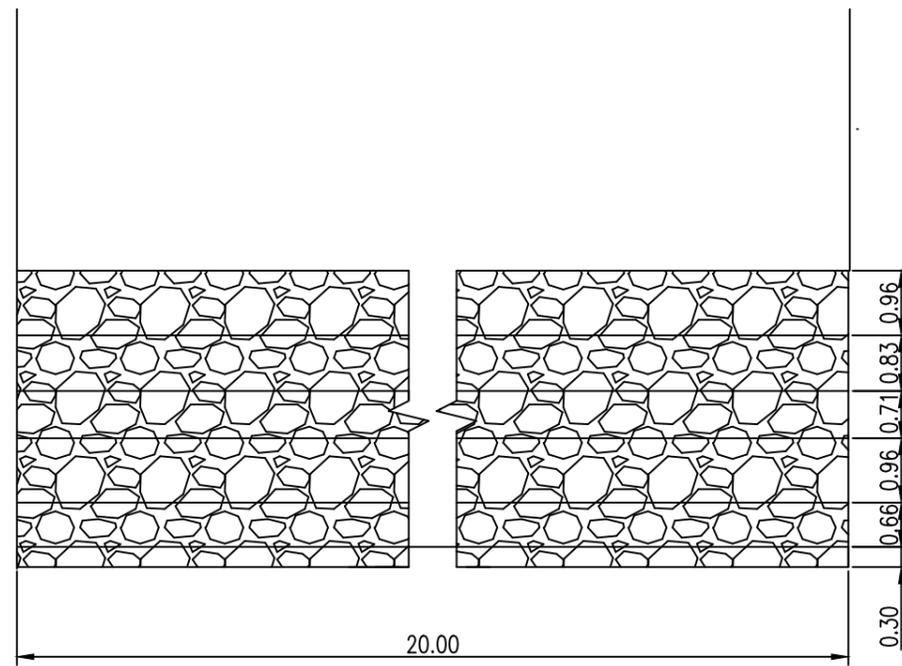
DIMENSIONES:

-Malla y alambre: 8x10 F 2.4mm CD

-Peso específico de las piedras: 24,20 kN/m³

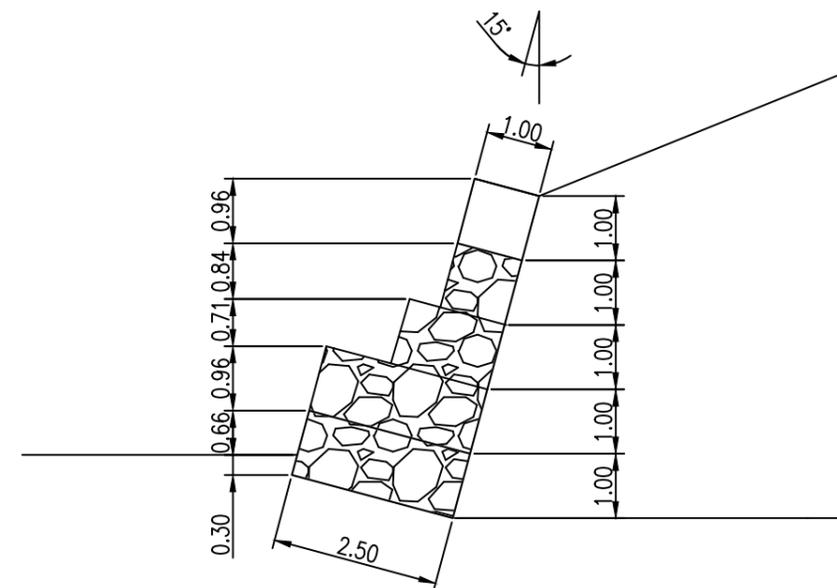
-Porosidad de los gaviones: 30 %

MURO DE GAVIONES N° 1



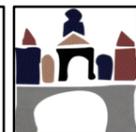
PERFIL FRONTAL

ESCALA 1:100



PERFIL LATERAL

ESCALA 1:100



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Muros de Gaviones I

FECHA:

Feb '12



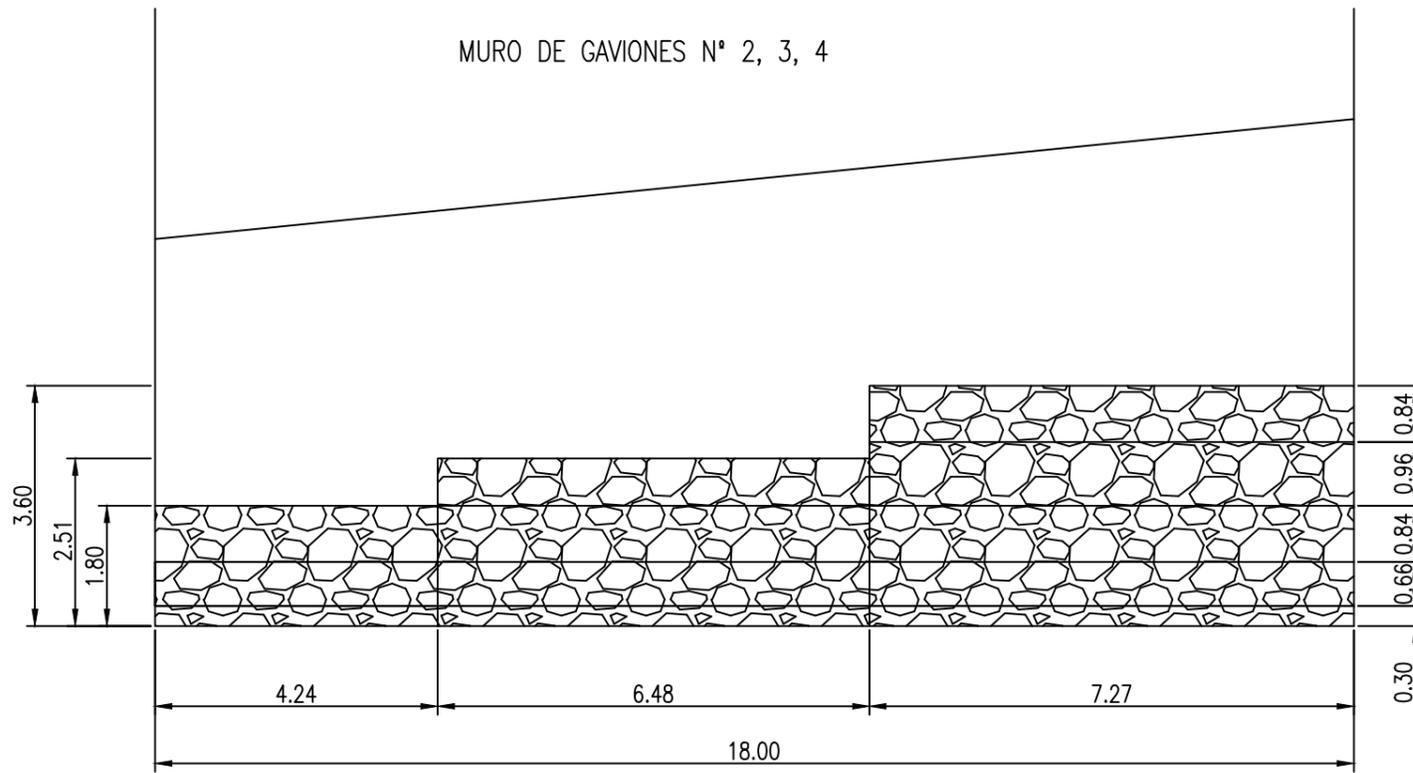
Nº Plano:

43 A

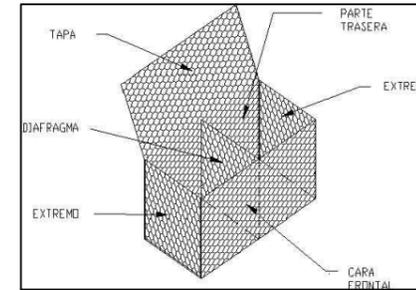
Escala:

Varias

MURO DE GAVIONES N° 2, 3, 4



PERFIL FRONTAL



Gaviones tipo caja

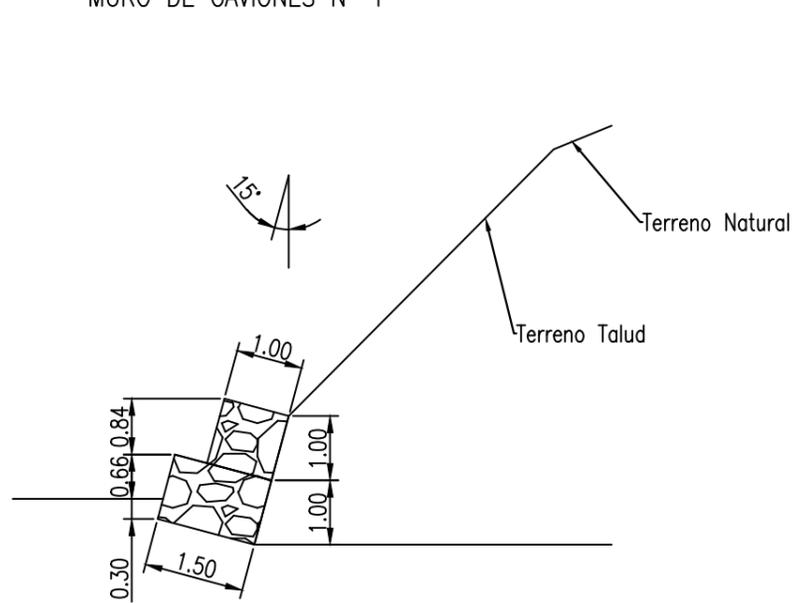
DIMENSIONES:

-Malla y alambre: 8x10 F 2.4mm CD

-Peso específico de las piedras: 24,20 kN/m³

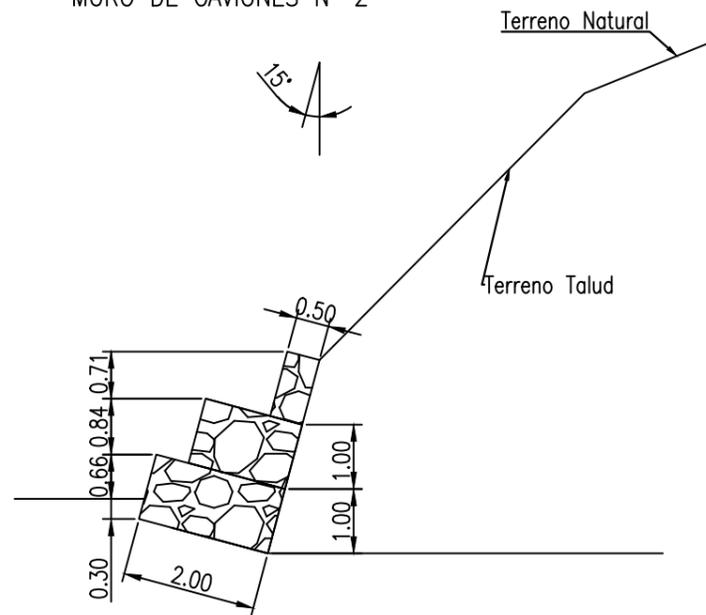
-Porosidad de los gaviones: 30 %

MURO DE GAVIONES N° 1



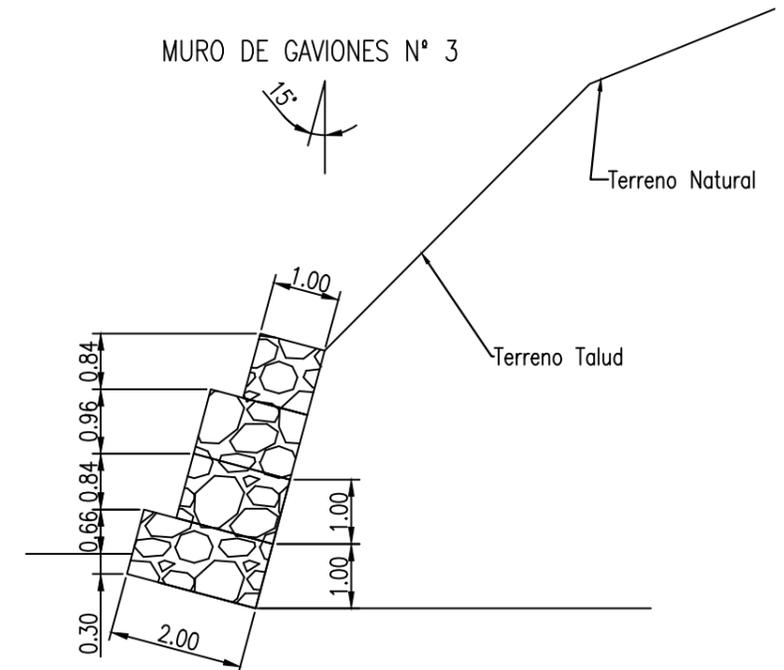
PERFIL LATERAL

MURO DE GAVIONES N° 2

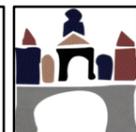


PERFIL LATERAL

MURO DE GAVIONES N° 3



PERFIL LATERAL



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Muros de Gaviones II

FECHA:

Feb '12



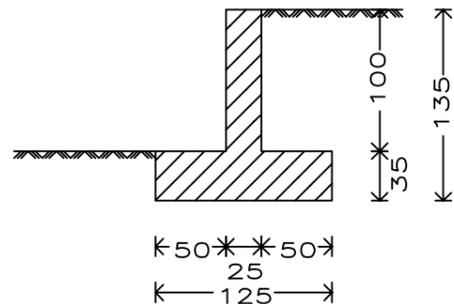
N° Plano:

43B

Escala:

1:100

Muro Geometría Sección Cotas en cm

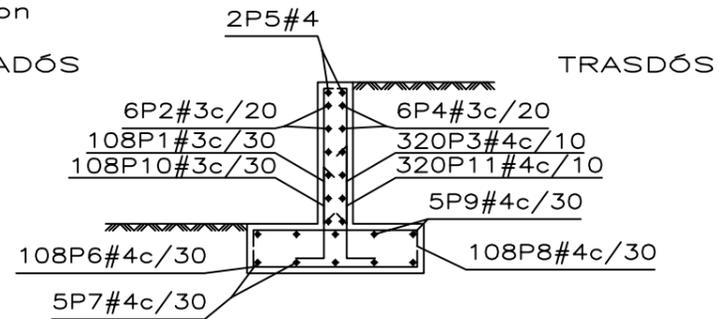


CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	$f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
	Estructural	$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.6 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 7.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.6 cm
 Tamaño máximo del árido: 20 mm
 Escala: 1:50

Muro Armadura Sección

INTRADÓS



Muro								
POSICIÓN	#	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	3	108	1.08	13 2 93	116.13	0.56	64.72	
2	3	6	31.85	3185	191.09	0.56	106.50	
3	4	320	1.03	11 92	330.77	1.00	329.76	
4	3	6	31.85	3185	191.09	0.56	106.50	
5	4	2	31.85	3185	63.70	1.00	63.50	
6	4	108	1.49	20 109 20	160.41	1.00	159.92	
7	4	5	31.85	3185	159.24	1.00	158.75	
8	4	108	1.49	20 109 20	160.41	1.00	159.92	
9	4	5	31.85	3185	159.24	1.00	158.75	
10	3	108	0.95	30 65	102.58	0.56	57.17	
11	4	320	1.10	30 80	351.44	1.00	350.37	
					#3	600.89	0.56	334.89
					#4	1385.21	1.00	1380.97
Grade 40					Peso total	1715.86		
					Peso total con mermas (10.00%)	1887.45		



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



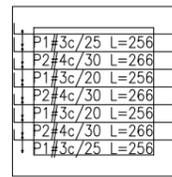
Nº Plano:

44

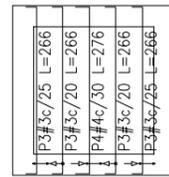
Escala:

1/50

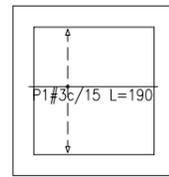
PLANO: Muro Cancha-Garita



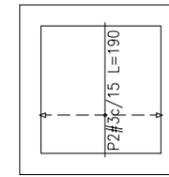
Armadura longitudinal inferior



Armadura transversal inferior

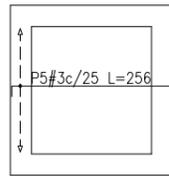


Armadura longitudinal inferior

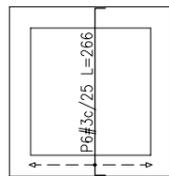


Armadura transversal inferior

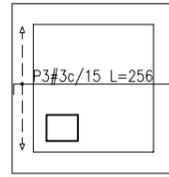
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL			
Elemento	Tipo	Características	Nivel de Control
Hormigón	De limpieza	f'c = 200 Kg/cm ²	Normal
	Estructural	f'c = 250 Kg/cm ²	Normal
Acero	Estructural	GRADO 40: 4218 Kg/cm ²	Normal



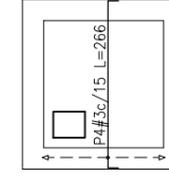
Armadura longitudinal superior



Armadura transversal superior



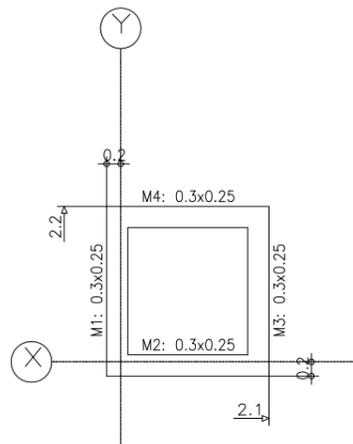
Armadura longitudinal superior



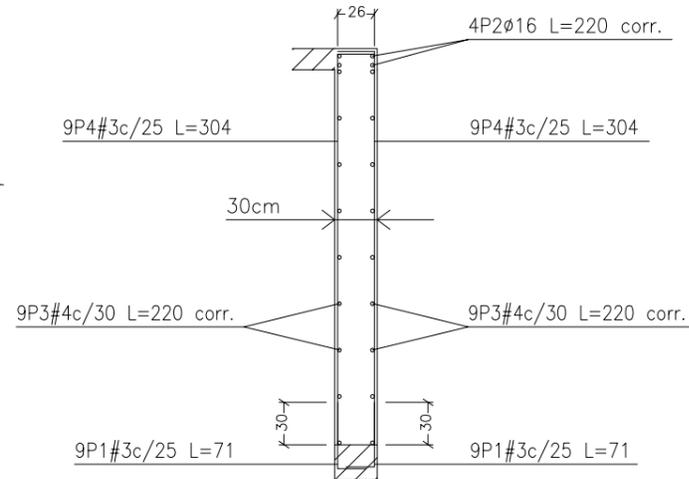
Armadura transversal superior

Cimentación
Escala: 1:100

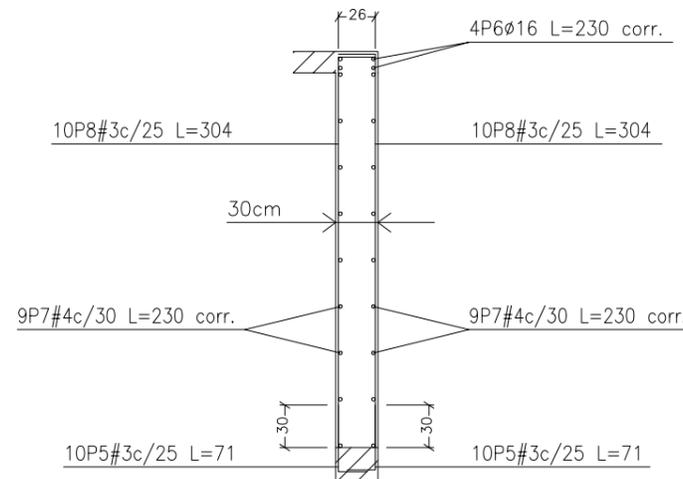
Cubierta
Escala: 1:100



Replanteo
Escala: 1:100



M2/M4 Seccion
Escala: 1:50



M1/M3: Seccion
Escala: 1:50

Cimentación

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	#3	6	256	1536	8.6
	2	#4	3	266	798	7.9
Total+10%:						18.2
Armadura transversal inferior	3	#3	8	266	2128	11.9
	4	#4	1	276	276	2.7
Total+10%:						16.1
Armadura longitudinal superior	5	#3	7	256	1792	10.0
Total+10%:						11.0
Armadura transversal superior	6	#3	7	266	1862	10.4
Total+10%:						11.4
						#3: 45.0
						#4: 11.7
						Total: 56.7

Cubierta

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	#3	12	190	2280	12.8
Total+10%:						14.1
Armadura transversal inferior	2	#3	12	190	2280	12.8
Total+10%:						14.1
Armadura longitudinal superior	3	#3	12	256	3072	17.2
Total+10%:						18.9
Armadura transversal superior	4	#3	12	266	3192	17.9
Total+10%:						19.7
						#3: 66.8
						Total: 66.8

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
M2	1	#3	18	71	1278	7.2
	2	ø16	4	VAR.	880	13.9
	3	#4	18	VAR.	3960	39.4
	4	#3	18	304	5472	30.6
Total+10%:						100.2
M3	5	#3	20	71	1420	7.9
	6	ø16	4	VAR.	920	14.5
	7	#4	18	VAR.	4140	41.2
	8	#3	20	304	6080	34.0
Total+10%:						107.4
						#3: 87.7
						#4: 88.7
						ø16: 31.2
						Total: 207.6
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 40 (kg)
M4	1	#3	18	71	1278	7.2
	2	ø16	4	VAR.	880	13.9
	3	#4	18	VAR.	3960	39.4
	4	#3	18	304	5472	30.6
Total+10%:						100.2
M1	5	#3	20	71	1420	7.9
	6	ø16	4	VAR.	920	14.5
	7	#4	18	VAR.	4140	41.2
	8	#3	20	304	6080	34.0
Total+10%:						107.4
						#3: 87.7
						#4: 88.7
						ø16: 31.2
						Total: 207.6



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Cisterna

FECHA:

Feb '12

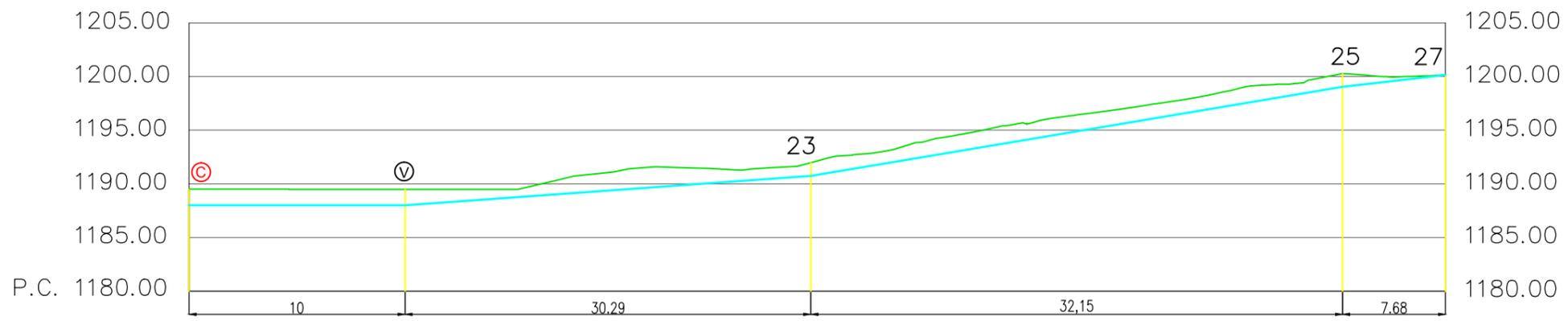


Nº Plano:

45

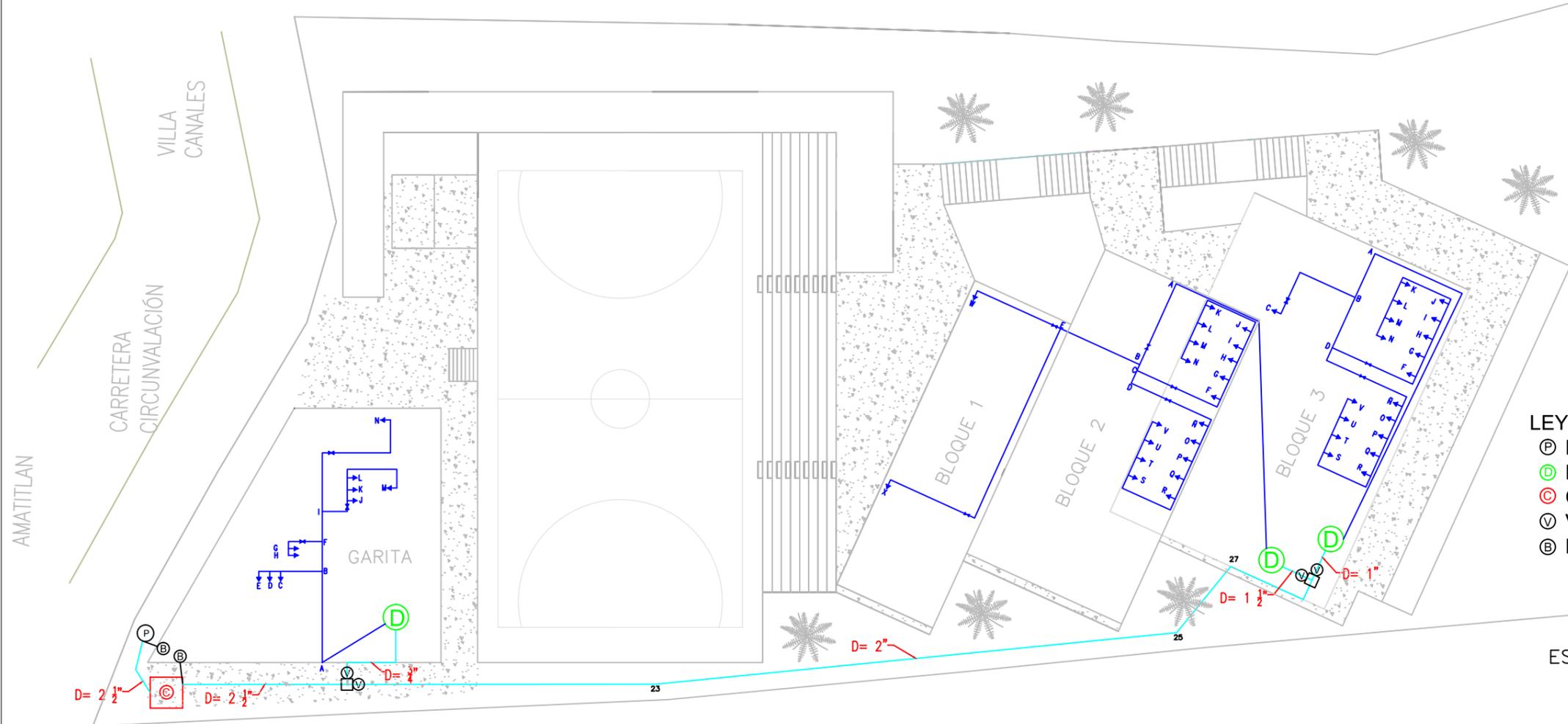
Escala:

Varias



Cotas de Terreno	1189,50	1189,50	1192,5	1201,00	1201,00
Cotas de Tubería PVC	1188,00	1188,00	1191,26	1199,78	1201,00
Profundidad	1,50	1,50	1,24	1,22	0,00

ESCALA HORIZONTAL 1/250
ESCALA VERTICAL 1/500



- LEYENDA:
- Ⓟ POZO
 - Ⓧ DEPOSITO CIRCULAR
 - Ⓢ CISTERNA ENFRIADORA
 - Ⓥ VALCULA REGULADORA
 - Ⓟ BOMBA

ESCALA 1/300

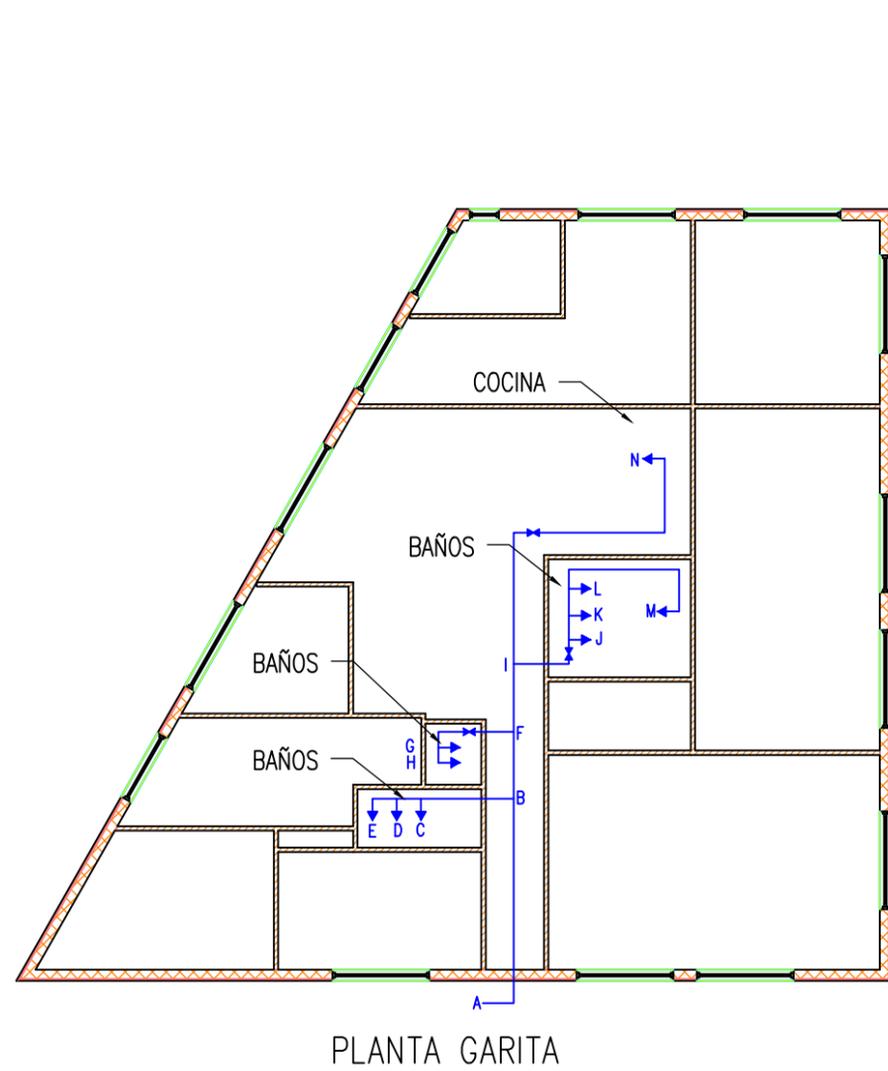


AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

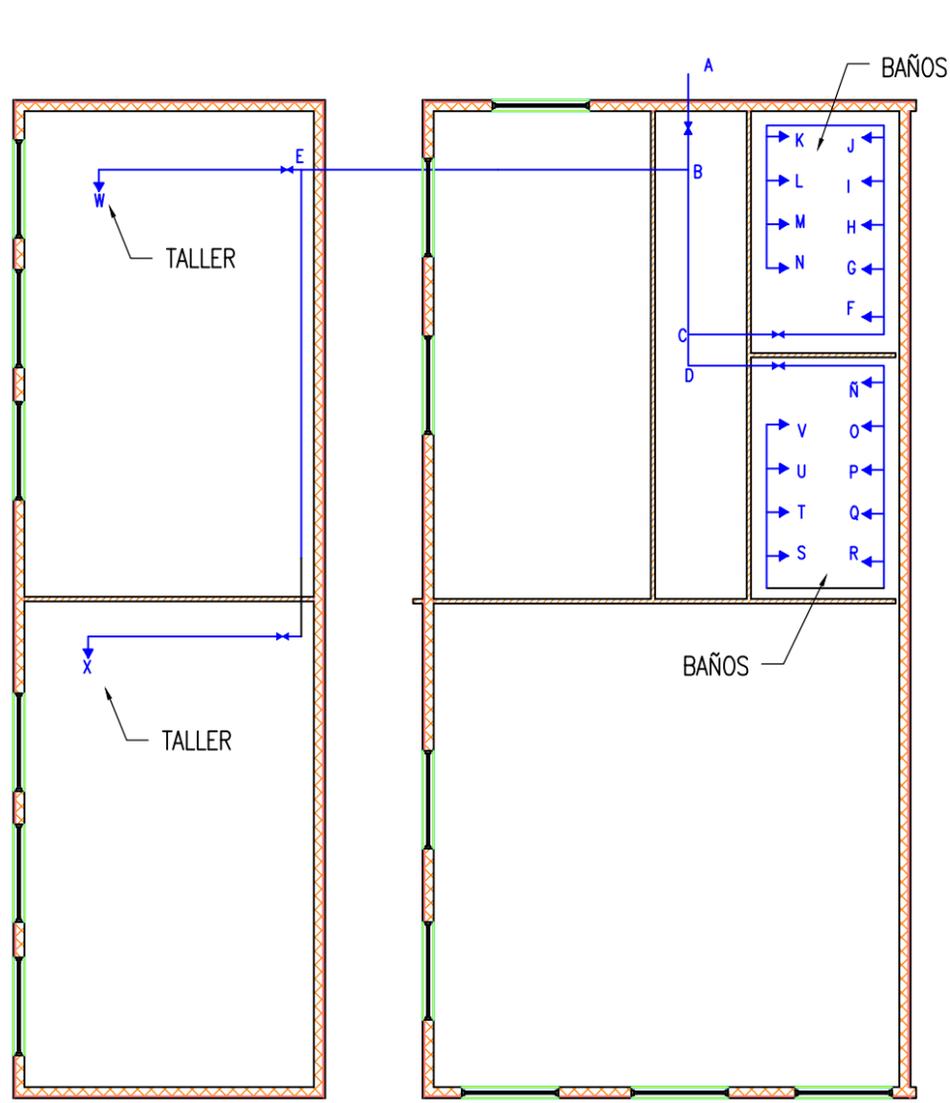
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Abastecimiento planta general

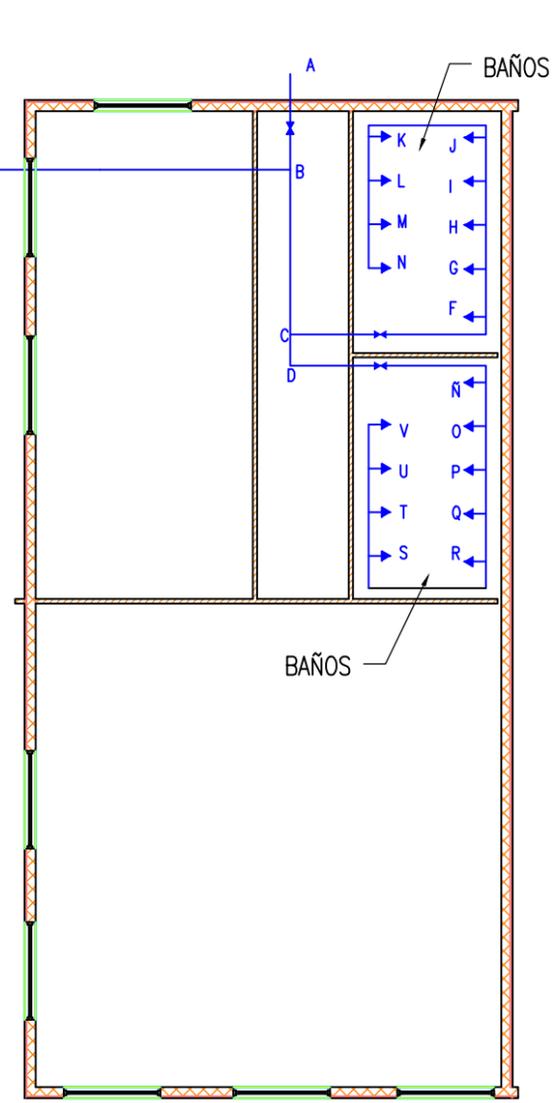
FECHA:	Feb '12
Nº Plano:	46
Escala:	Varias



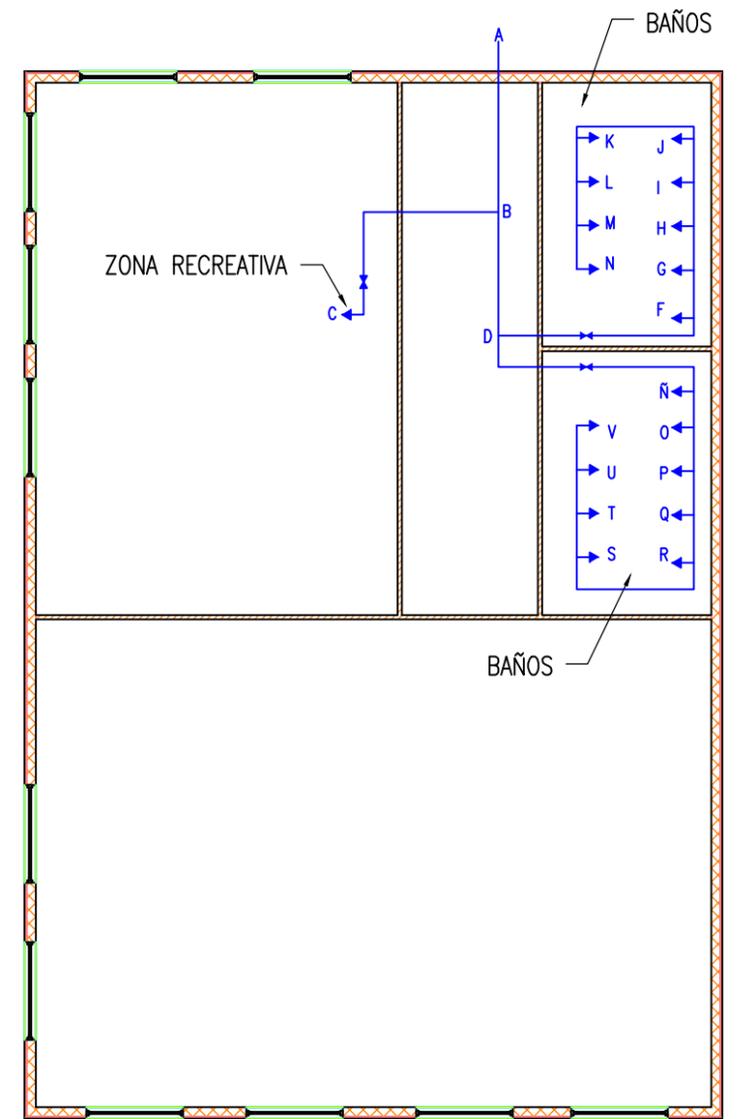
PLANTA GARITA



PLANTA BLOQUE 1



PLANTA BLOQUE 2



PLANTA BLOQUE 3



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Abastecimiento, planta edificios

FECHA:

Feb '12

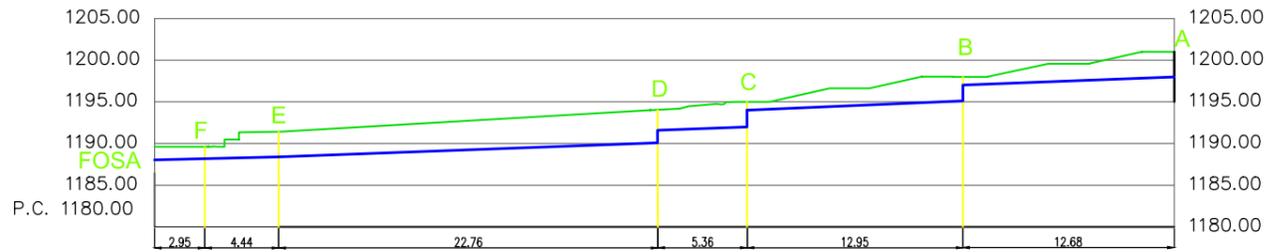


Nº Plano:

46

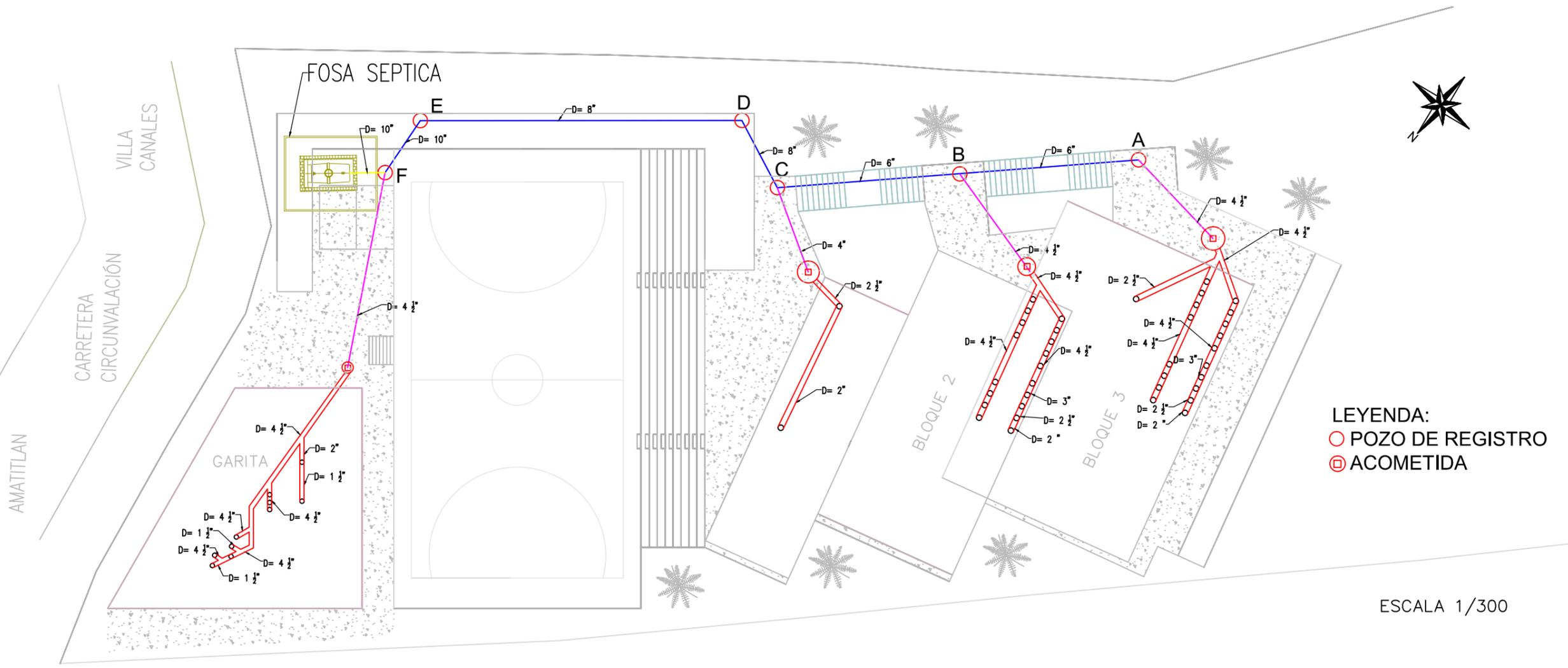
Escala:

1:150



Cotas de Terreno	1189,50	1189,50	1191,50	1194,10	1195,00	1198,00	1201,00
Cotas del pozo	1187,90	1188,10	1188,50	1190,16	1192,00	1195,10	1198,00
Profundidad del pozo	1,57	1,41	3,00	3,94	3,00	2,90	3,00
Salto del pozo	0,00	0,00	0,00	1,50	2,00	1,90	0,00

ESCALA HORIZONTAL 1/400
ESCALA VERTICAL 1/800



LEYENDA:
 ○ POZO DE REGISTRO
 ⊕ ACOMETIDA

ESCALA 1/300

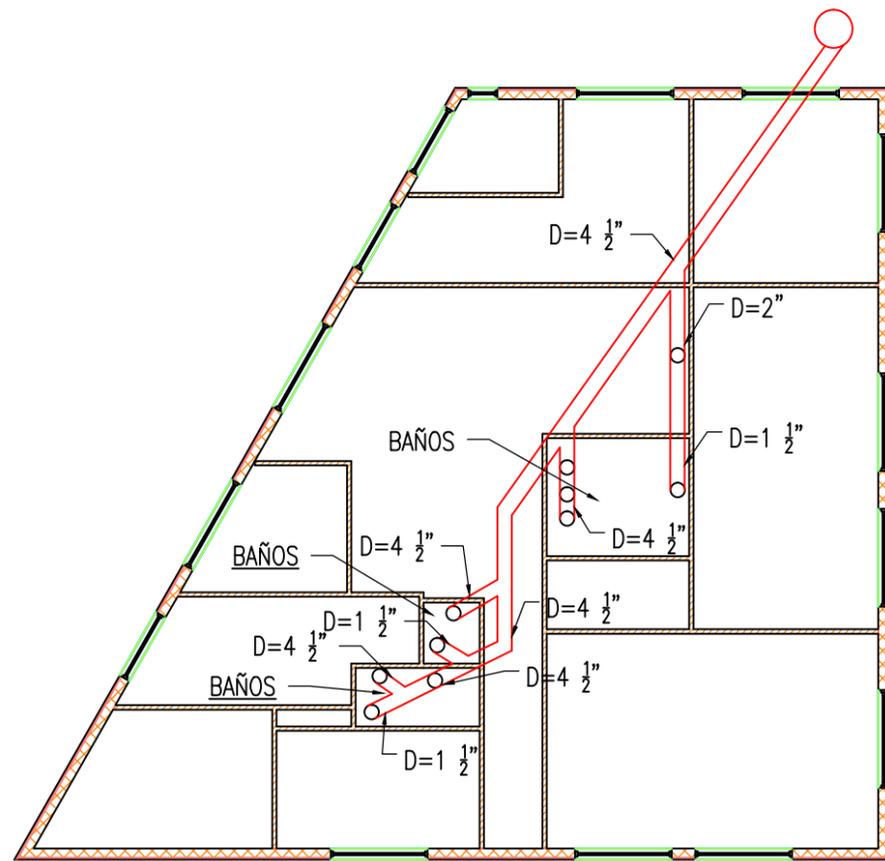


AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

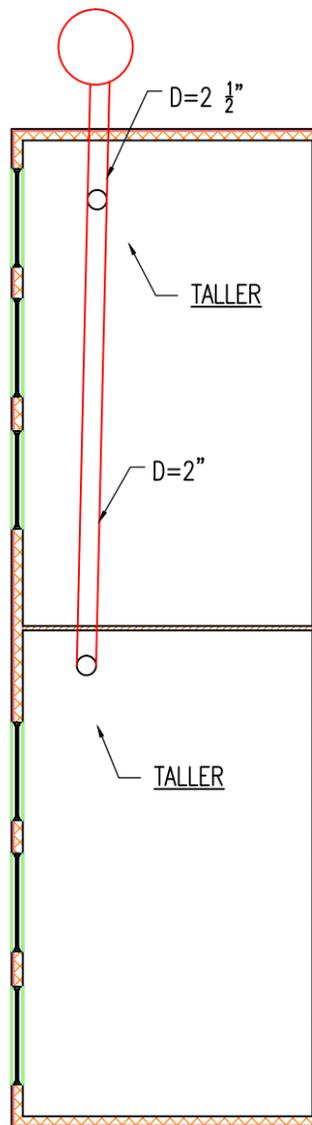
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Saneamiento planta general

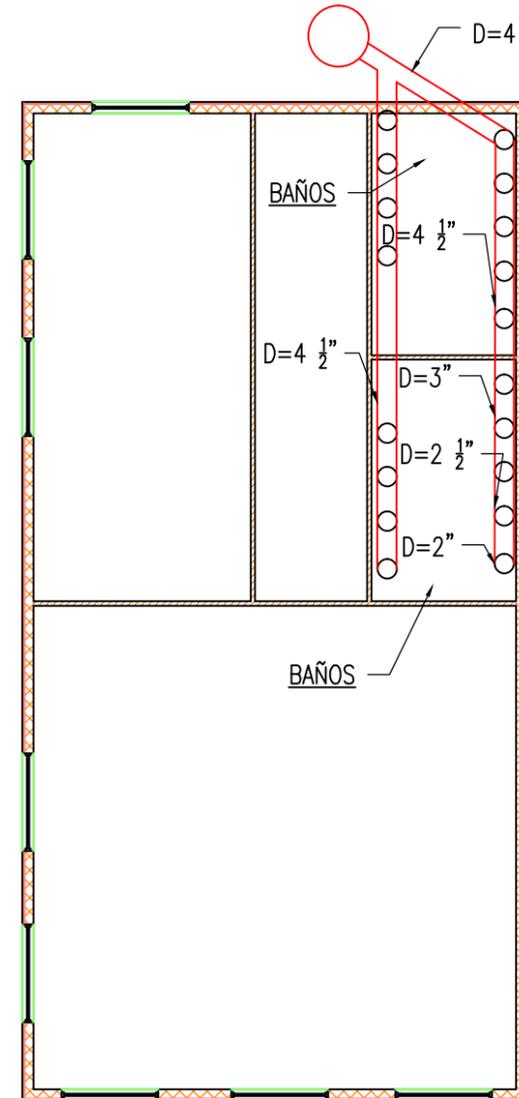
FECHA:	Feb '12
Nº Plano:	48
Escala:	Varias



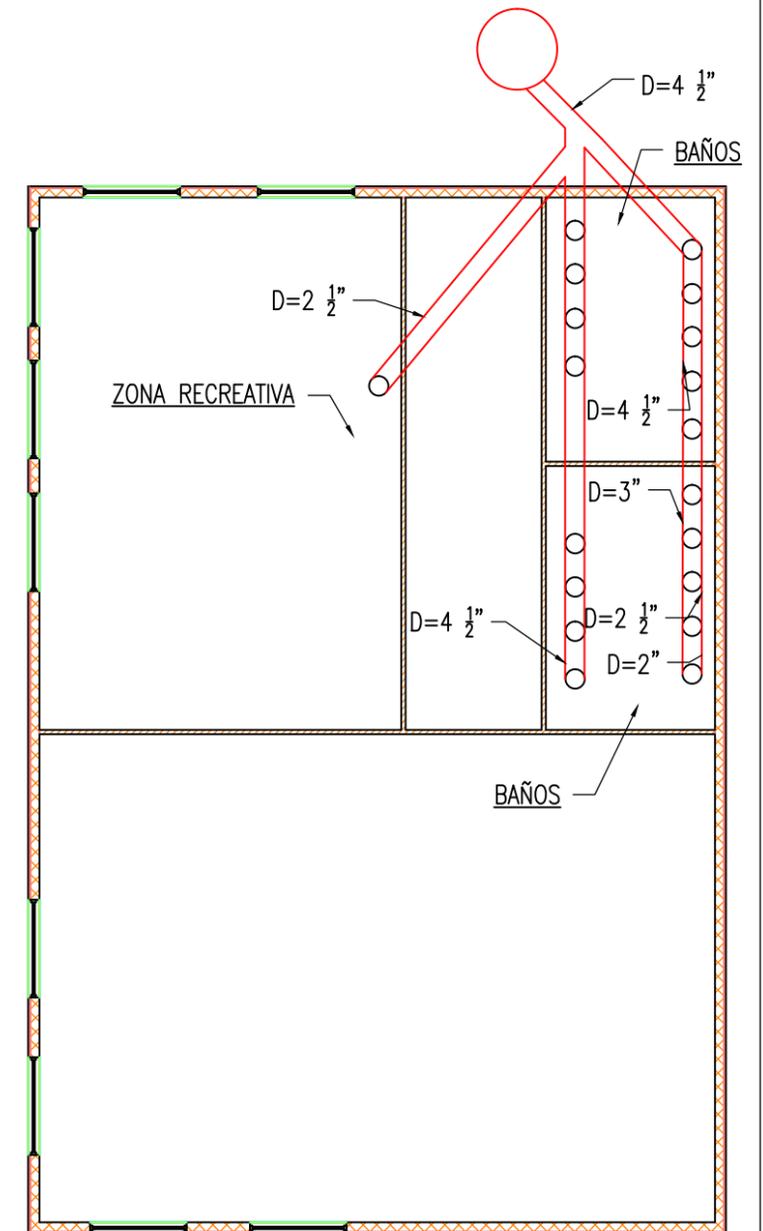
PLANTA GARITA



PLANTA BLOQUE 1



PLANTA BLOQUE 2



PLANTA BLOQUE 3



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Saneamiento edificios

FECHA:

Feb '12

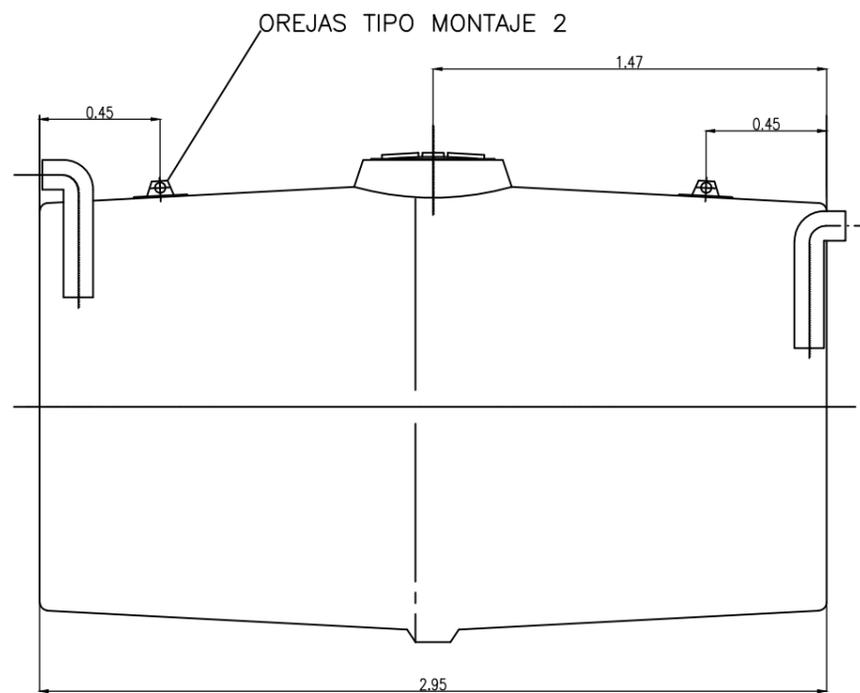


Nº Plano:

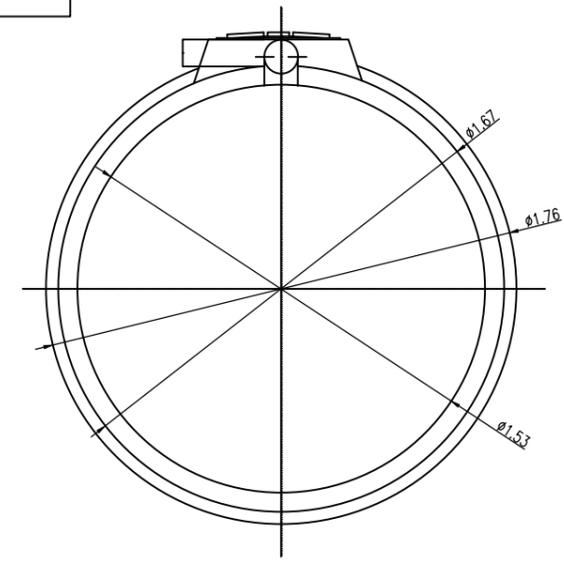
46

Escala:

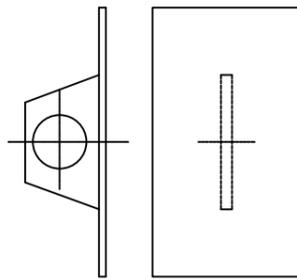
1:150



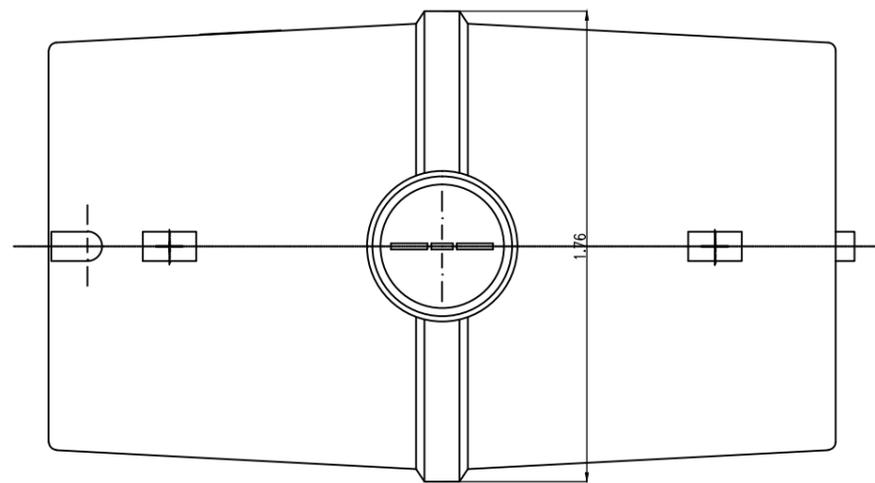
POBLACION EQUIVALENTE: 30
 Volumen total: 6000 L
 Ø tubería entrada: PVC 10"
 Ø tubería salida: PVC 10" con aireacion
 Boca de hombre: Ø16" en Polietileno



DETALLE OREJA DE ELEVACIÓN
 TIPO DE OREJAS: MONTAJE 2



ESCALA FOSA SEPTICA: 1/300



ESCALA 1/750



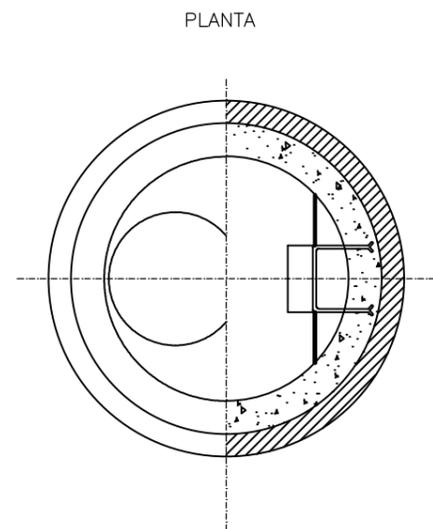
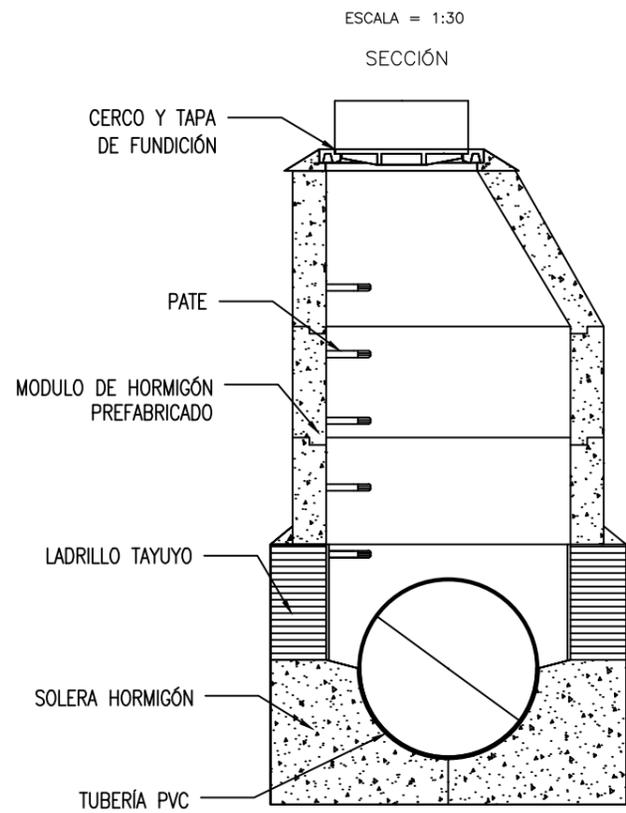
AUTORES DEL PROYECTO:
 Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
 Municipio de Amatitlan (Guatemala)

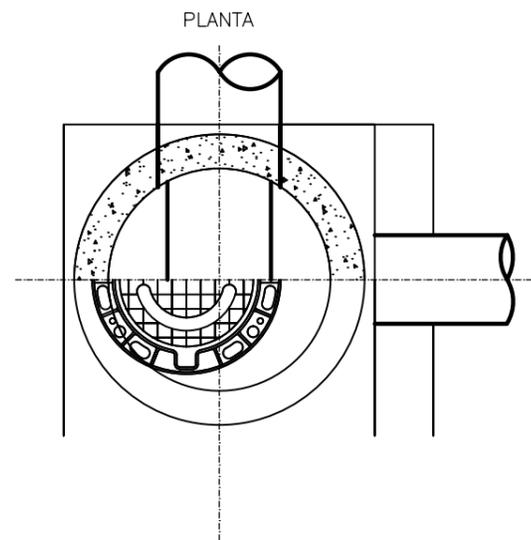
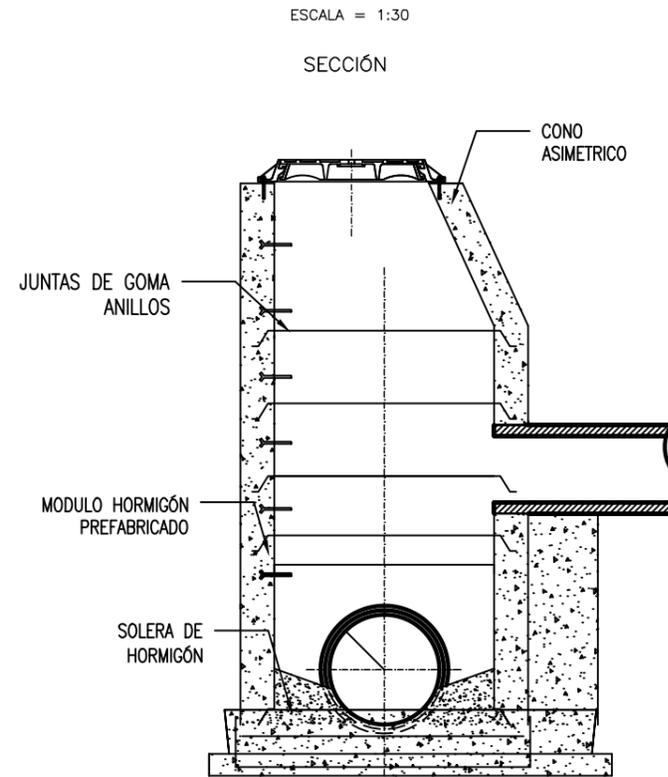
PLANO: Saneamiento fosa séptica

FECHA:	Feb '12
Nº Plano:	50
Escala:	Varias

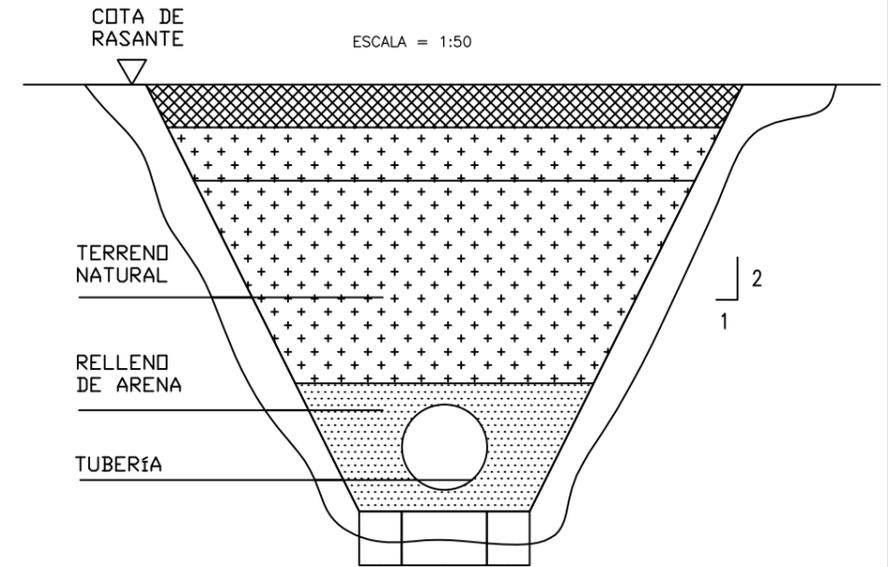
POZOS DE REGISTRO



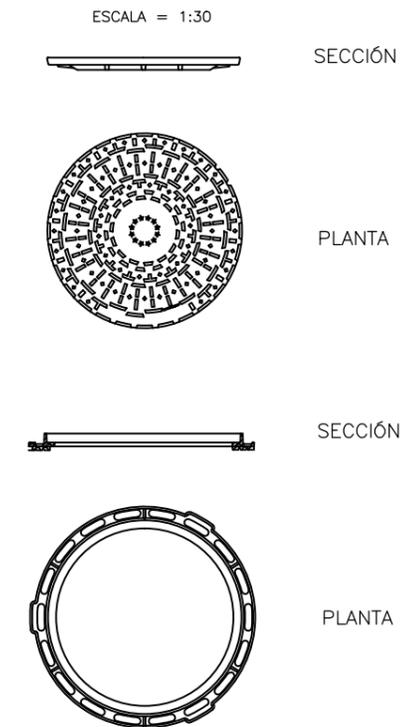
POZOS DE REGISTRO CON SALTO "IN SITU"



DETALLE ZANJA



CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Detalles constructivos Saneamiento y Pluviales

FECHA:

Feb '12

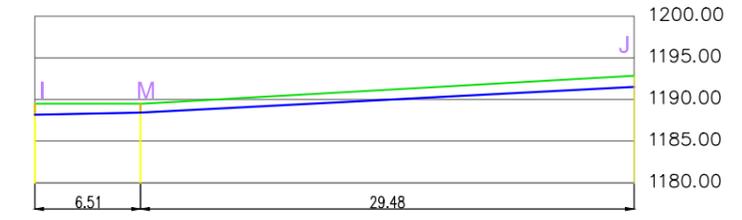
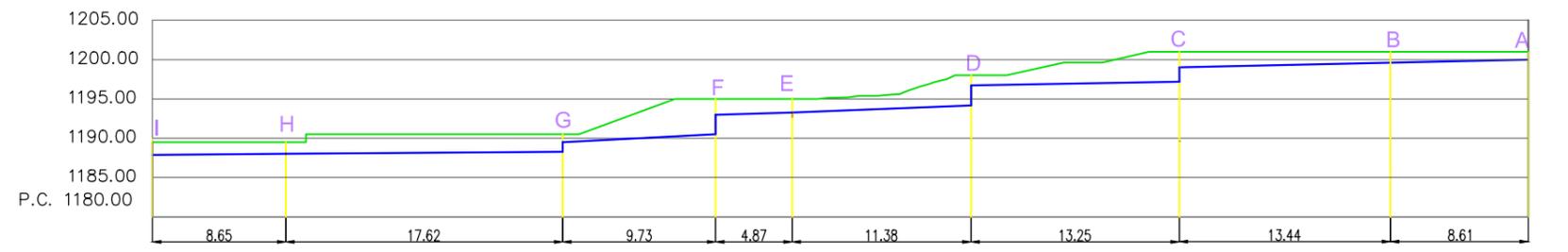
Nº Plano:

51



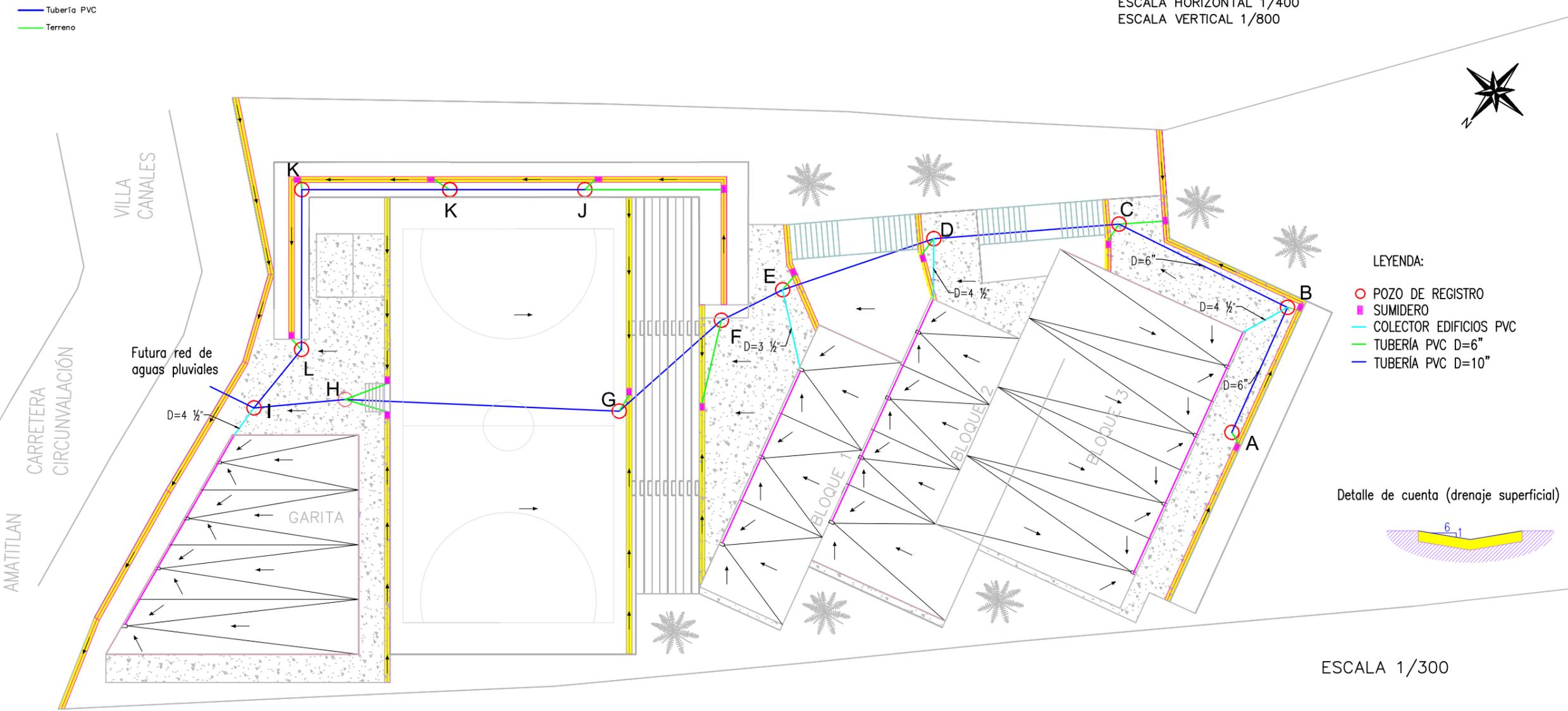
Escala:

Varias



Cotas de Terreno	1189,50	1189,50	1190,50	1195,00	1195,00	1198,00	1201,00	1201,00	1201,00
Cotas del pozo	1187,90	1188,02	1188,28	1190,43	1193,28	1194,69	1197,63	1199,81	1200,00
Profundidad del pozo	1,60	1,48	2,22	4,57	1,72	3,31	3,37	1,19	1,00
Salto del pozo	0,00	0,00	1,22	2,52	0,61	1,97	1,87	0,00	0,00

ESCALA HORIZONTAL 1/400
ESCALA VERTICAL 1/800



ESCALA 1/300



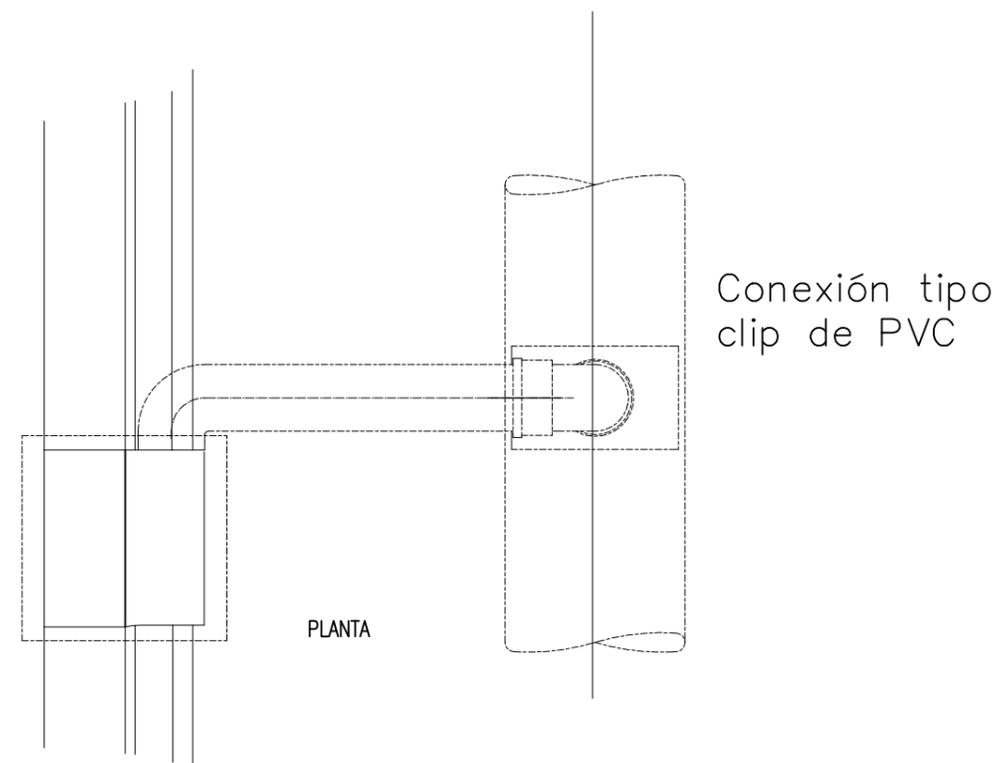
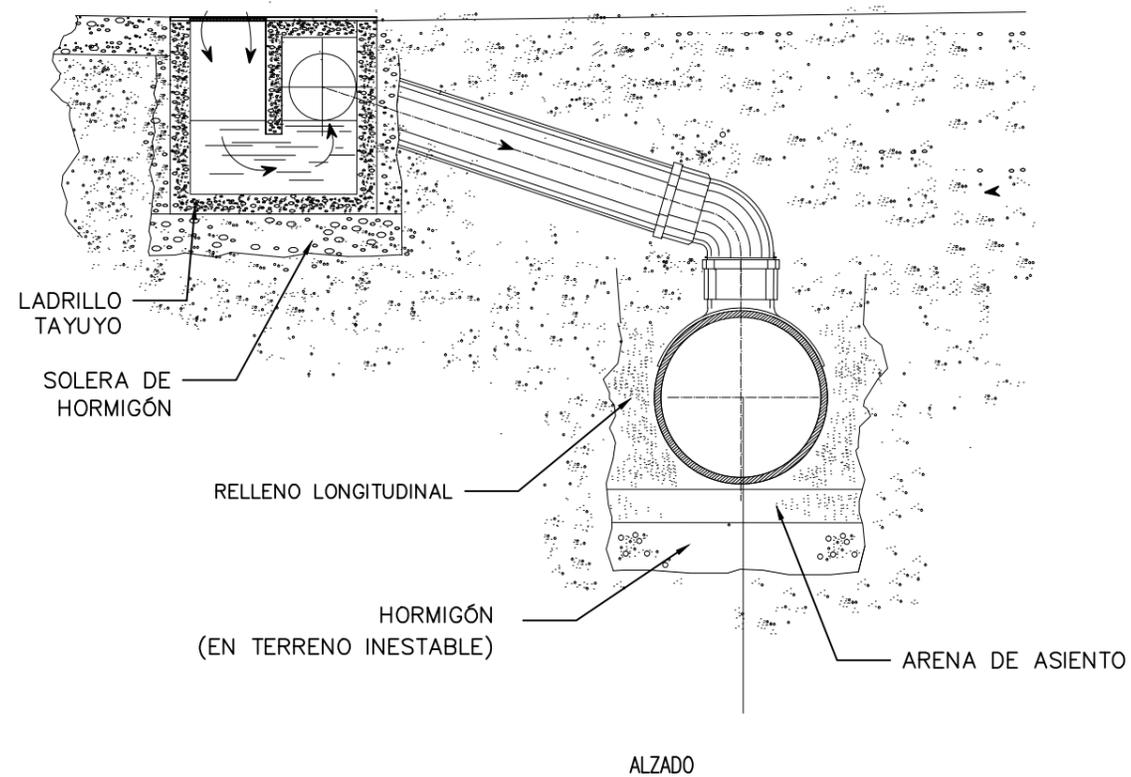
AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

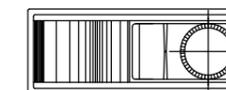
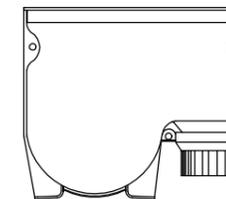
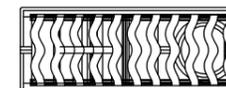
PLANO: Aguas pluviales general

FECHA:	Feb '12
Nº Plano:	52
Escala:	1:150

ACOMETIDA DESDE SUMIDERO A COLECTOR PRINCIPAL



SUMIDERO



PLANTA



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12

Nº Plano:

53

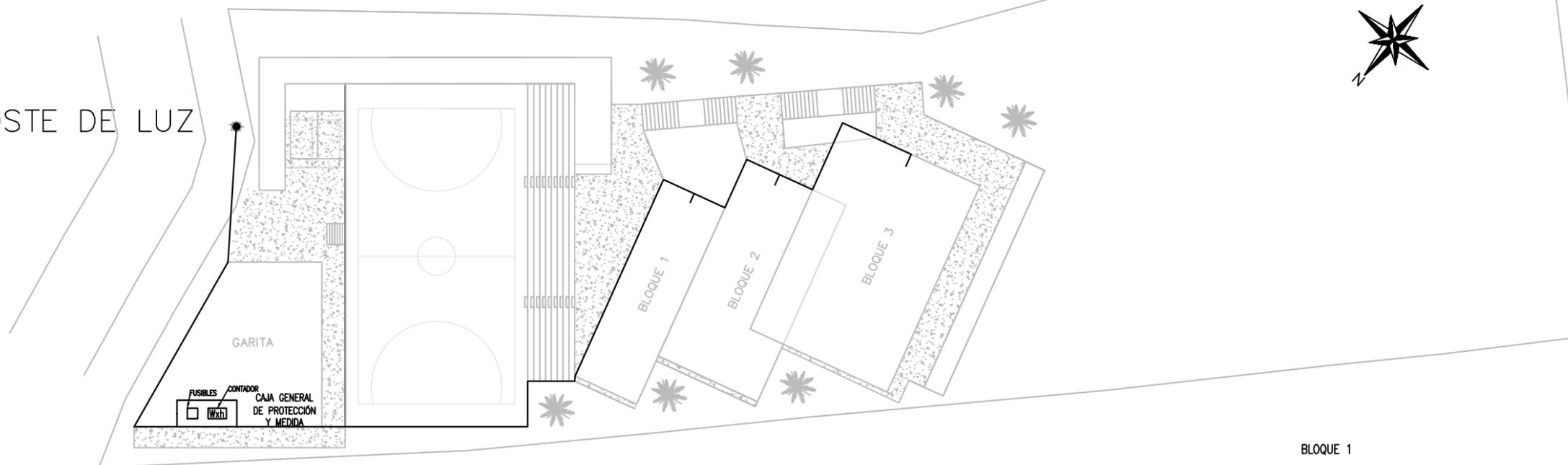


Escala:

Varias

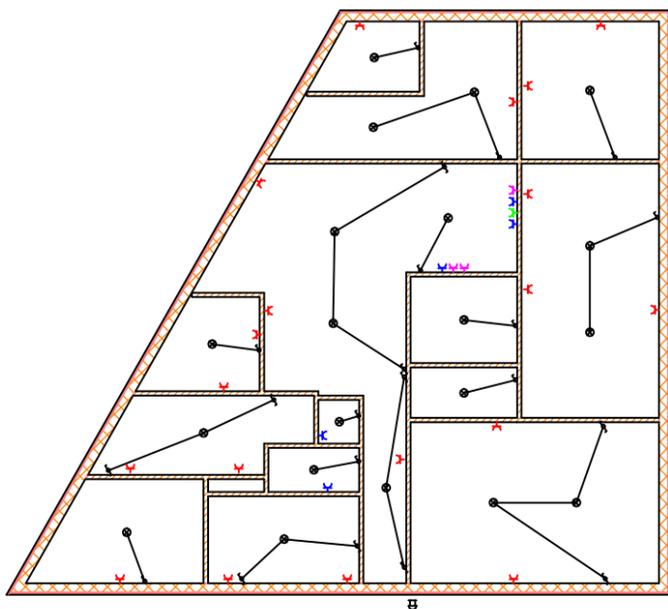
PLANO: Aguas pluviales detalles

POSTE DE LUZ



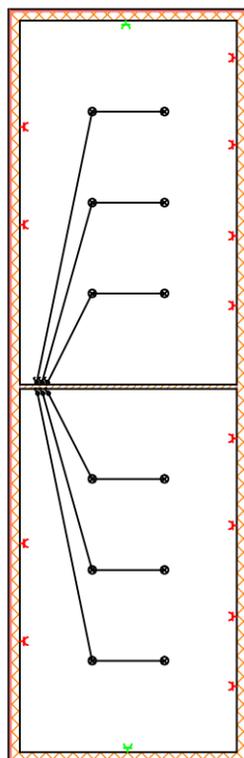
GARITA

- C1 - Iluminación 20
- C2 - Tomas de corriente. Uso general 19
- C3 - Cocina y horno 1
- C4 - Lavadora, lavavajillas y termo 3
- C5 - Tomas de corriente de cuartos húmedos 5



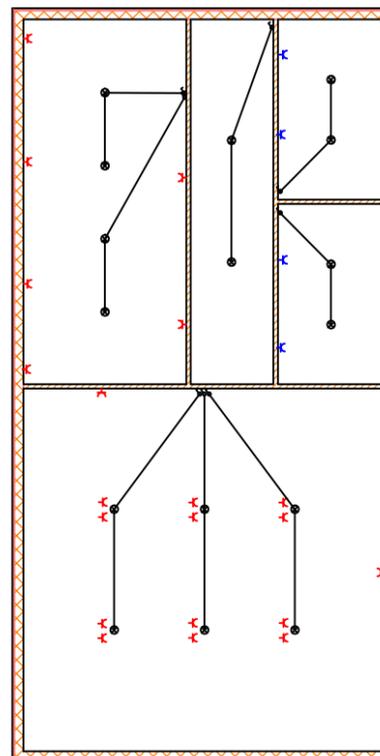
BLOQUE 1

- C6 - Iluminación 12
- C7 - Tomas de corriente. Uso general 12
- C8 - Tomas de corriente. Maquinas 2



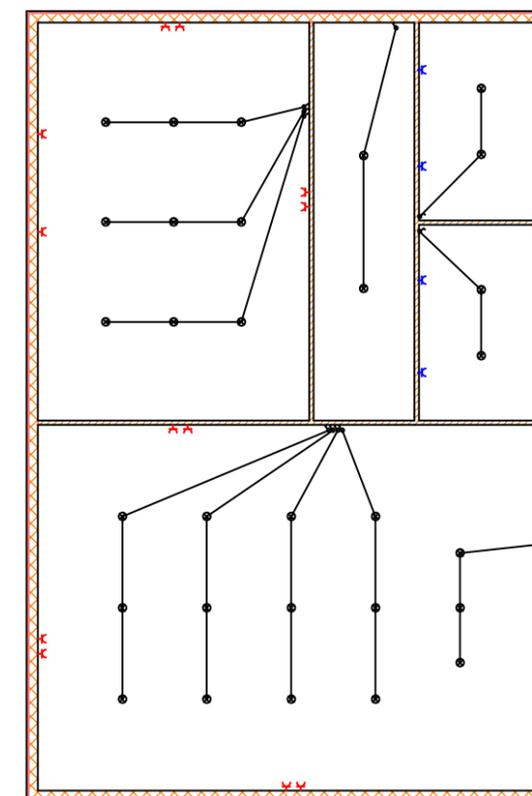
BLOQUE 1

- C9 - Iluminación 16
- C10 - Tomas de corriente. Uso general 20
- C11 - Tomas de corriente. Cuartos húmedos 4



BLOQUE 1

- C12 - Iluminación 30
- C13 - Tomas de corriente. Uso general 17
- C14 - Tomas de corriente. Cuartos húmedos 4



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

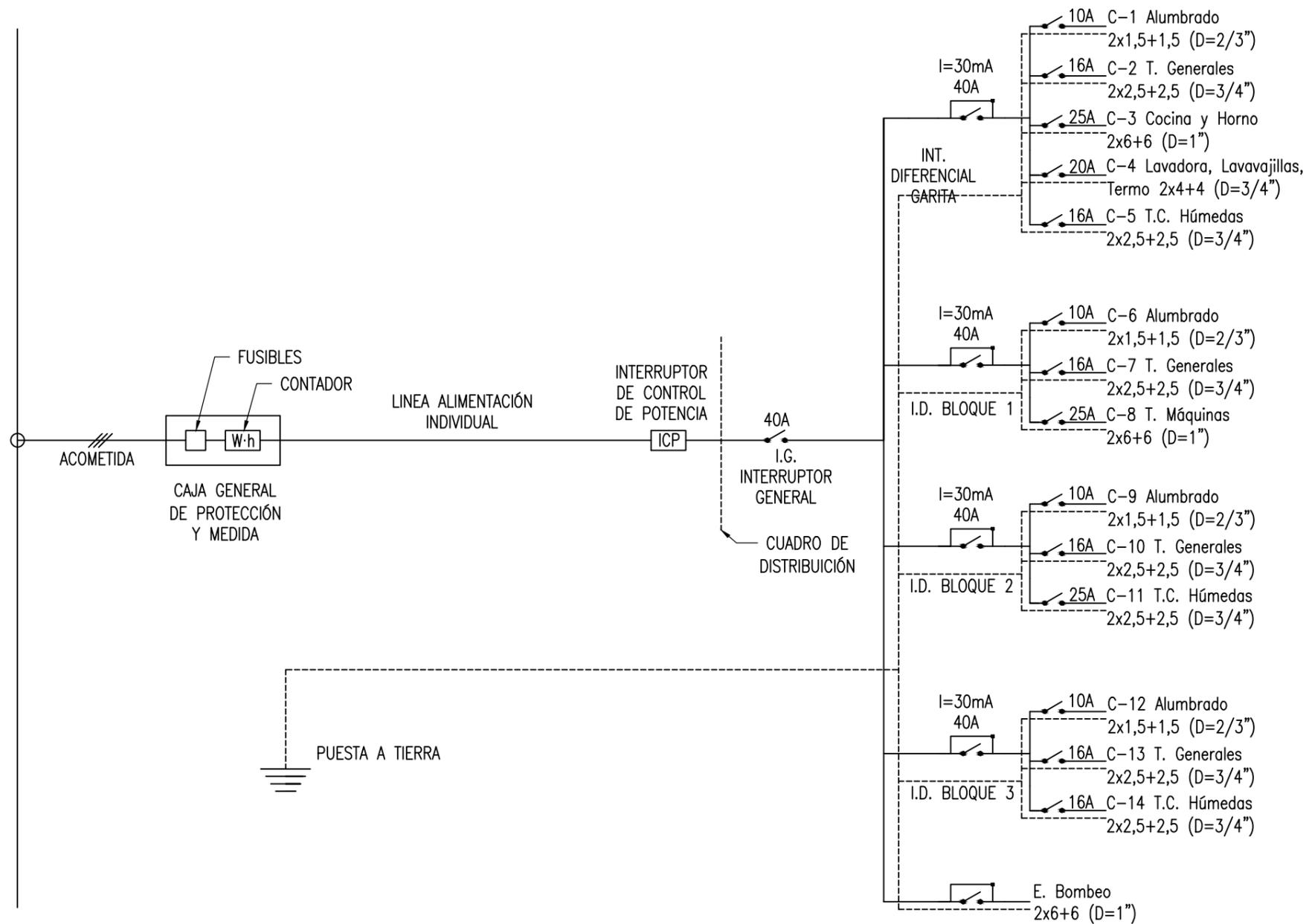
54

Escala:

Varias

PLANO: Electricidad Planta

PUNTO DE ENGANCHE



AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

E.P.S
Universidad de Burgos

Diseño de un centro de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Electricidad esquema

FECHA:

Feb '12



Nº Plano:

55

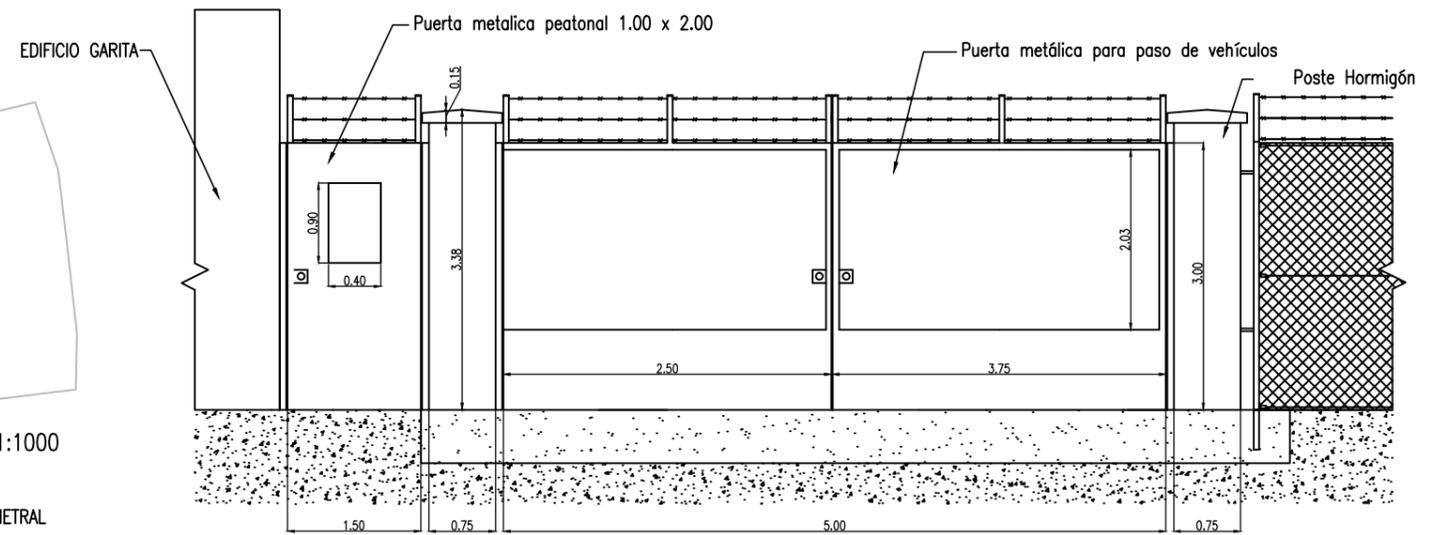
Escala:

Sin Escala

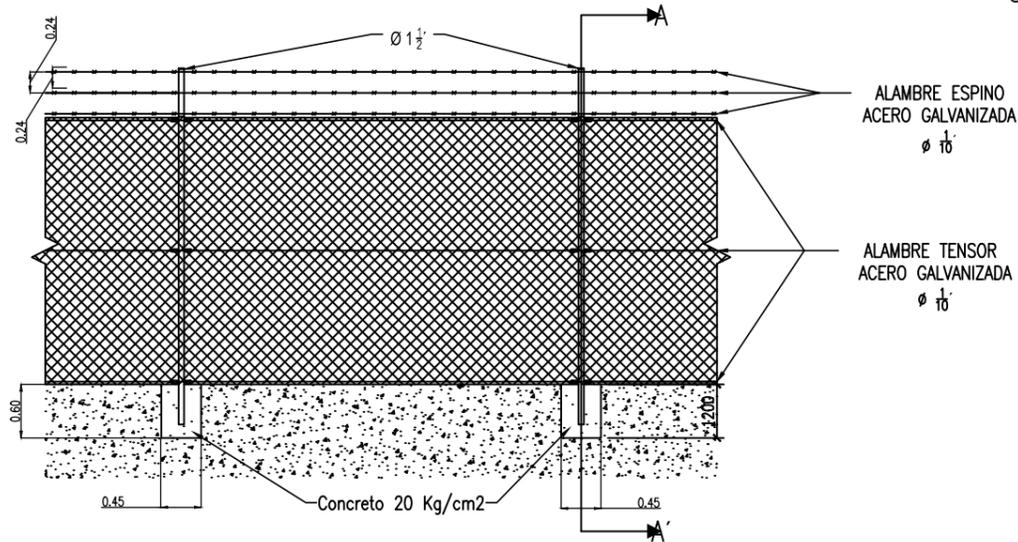
SITUACIÓN VALLADO



ENTRADA PRINCIPAL

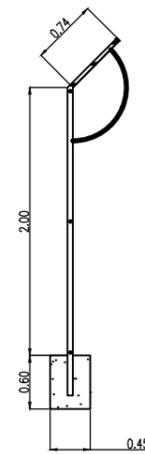


CERRAMIENTO



ESCALA 1:50

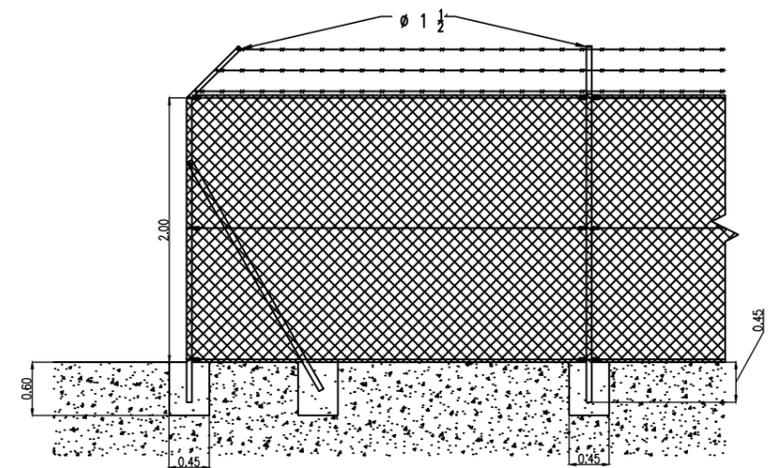
SECCIÓN AA'



ESCALA 1:50

ESCALA 1:50

DETALLE CERRAMIENTO EN ESQUINA



ESCALA 1:50



E.P.S
Universidad de Burgos

AUTORES DEL PROYECTO:

Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Vallado

FECHA:

Feb '12

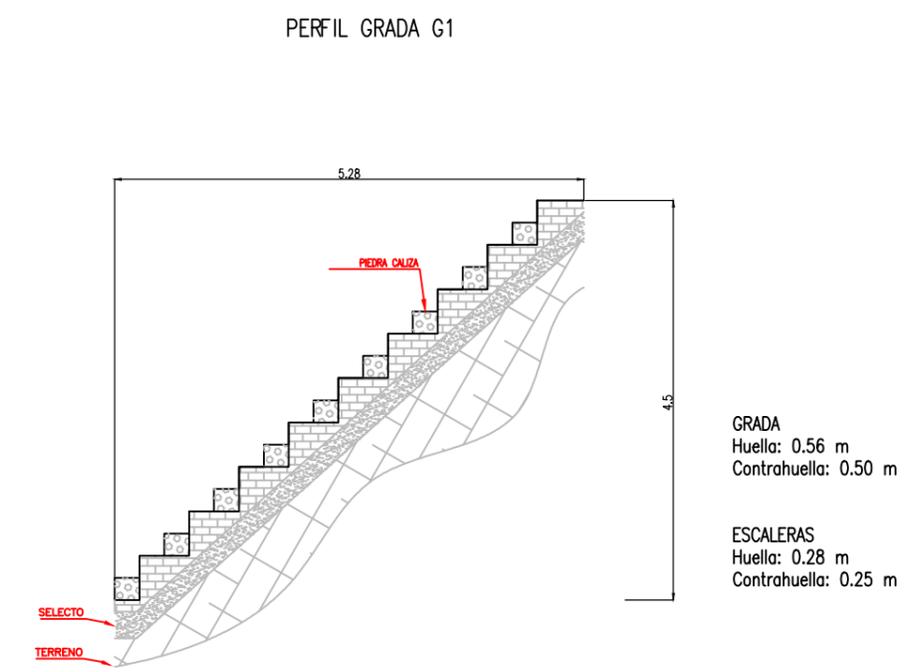
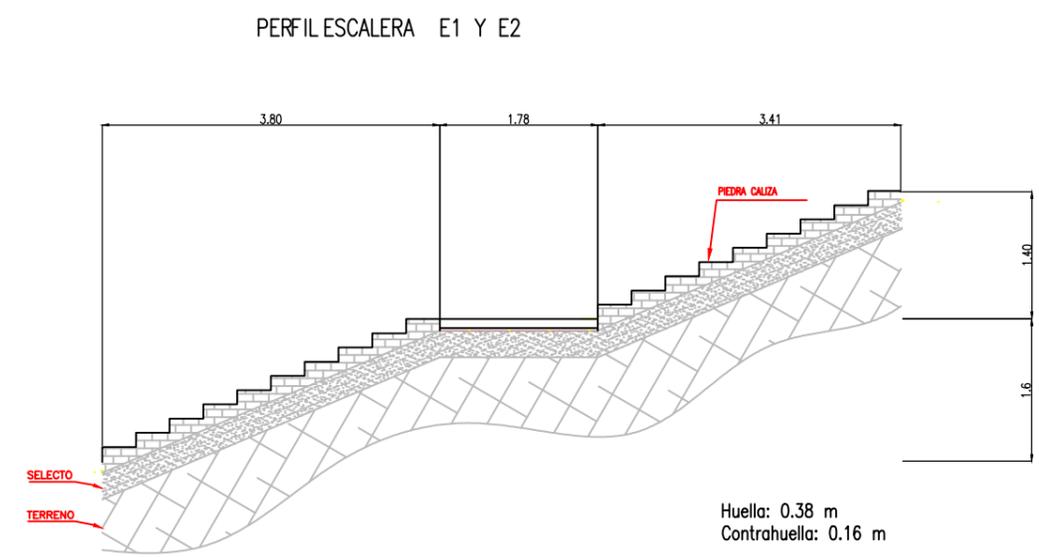
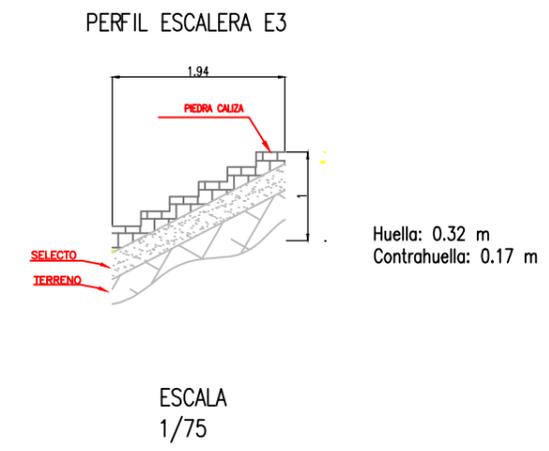
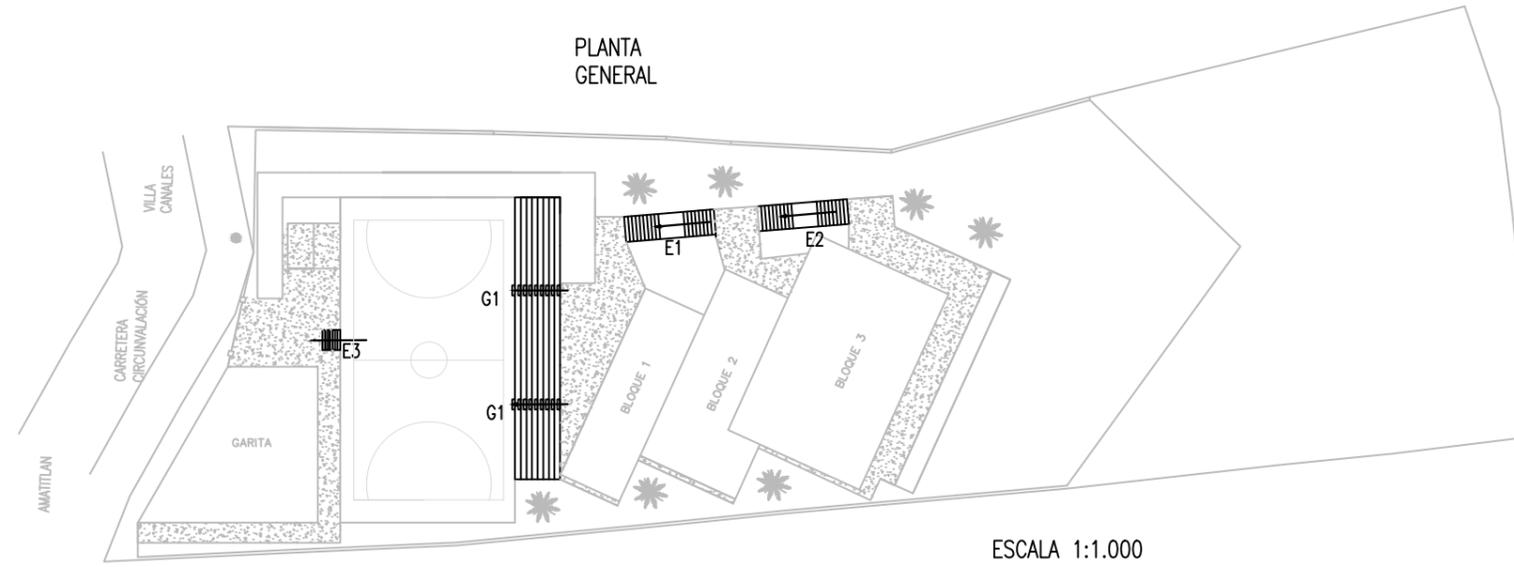
Nº Plano:

56



Escala:

Varias



AUTORES DEL PROYECTO:
Jesus Lara Calle Miguel Angel García Escolar Isaac García Cubillo

Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito"
Municipio de Amatitlan (Guatemala)

PLANO: Saneamiento planta general

FECHA: Feb '12	
Nº Plano: 57	Escala: Varias



DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



INDICE

1 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

- 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 1.2. INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES
- 1.3. SUJECIÓN A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANOS
- 1.4. PROCEDENCIA, ADMISIÓN, PRUEBAS Y RETIRADA DE MATERIALES.
- 1.5. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y SERVICIOS INCLUIDOS
- 1.6. COSTOS DE CONTRATACIÓN
- 1.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS
- 1.8. PROGRAMA DE TRABAJOS
- 1.9. EQUIPOS DE MAQUINARIA
- 1.10. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS
- 1.11. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA
- 1.12. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
- 1.13. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
- 1.14. PERMISOS, LICENCIAS, Y AUTORIZACIONES
- 1.15 MEDIDAS DE SEGURIDAD
- 1.16. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS
- 1.17. RECEPCIÓN ÚNICA
- 1.18. LIQUIDACIÓN FINAL DE LAS OBRAS
- 1.19. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS
- 1.20. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

1.21. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2.1. TRABAJOS PRELIMINARES
- 2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 2.3. CIMENTACIONES
- 2.4. HORMIGÓN
- 2.5. MORTEROS
- 2.6. FORMALETAS
- 2.7. REFUERZO METÁLICO
- 2.8. MUROS
- 2.9. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO
- 2.10. COLOCACIONES
- 2.11. IMPERMEABILIZANTES
- 2.12. PINTURA
- 2.13. INSTALACIONES HIDRÁULICAS
- 2.14. INSTALACIONES DRENAJES
- 2.15 INSTALACIONES ELECTRICAS
- 2.16. CANCHA DEPORTIVA
- 2.17. URBANIZACIÓN



1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1. **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Las Especificaciones Técnicas definen las características constructivas y de calidad que debe reunir el proyecto y otros aspectos sobre la ejecución de la obra. Estos deben ser tomados en cuenta por el ejecutor en la preparación de la oferta, y posteriormente, si es seleccionado, en la ejecución de las obras; este documento es el que en España se denomina Pliego de prescripciones técnicas.

El presente documento de especificaciones técnicas, tiene por objeto definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el "DISEÑO DE UN CENTRO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, Y URBANIZACIÓN DEL ENTORNO EN LA ALDEA EL CERRITO, MUNICIPIO DE AMATITLAN, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA (GUATEMALA)". También regirán el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirve de base para la contratación de las obras así como las Instrucciones y Normas que se citan en el punto 1.3 del presente documentos

1.2. **INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES**

- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto N° 68-86. El Congreso de la República de Guatemala.
- Norma ASTM D 3034: tuberías PVC para alcantarillado sanitario". (Guatemala)(1): 2000
- Norma ACI – 318M – 08; Normativa para hormigón armado
- ASCE 7-10.; AGIES – NSE 2-10 Normativas para edificación
- AGIES NR – 2:2000 Normativa sismo resistente para la República de Guatemala
- Normas estructurales de diseño para la República de Guatemala. AGIES NR-7: 2000.
- Norma INFOM-UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales) de 27 de agosto de 1997

- Código Sísmico de Guatemala (Normas Estructurales de Diseño y Construcción para la República de Guatemala, AGIES NR-2, 2000)
- Ley de Áreas Protegidas DECRETO NUMERO 4-89 de 1989
- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto ley 68-86 y sus reformas nº 75-91. 1-93, 90-2000 del congreso de la republica
- Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, acuerdo gubernativo 23-2003. Ministerio de ambiente y recursos naturales
- Clasificación de suelos de Guatemala 1968. Ministerio de agricultura SCIDA-IAN
- Código de salud nuevo. Organismo legislativo. Congreso de la república. Decreto 90-97 Guatemala 1997

1.3. **SUJECCIÓN A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANOS**

El proyecto se ejecutara de conformidad con las Especificaciones Técnicas de Construcción y planos proporcionados en el presente proyecto. El Ejecutor no podrá variar las Especificaciones Técnicas sin previa autorización por escrito del Director de proyecto. En caso de discrepancia entre especificaciones y planos, prevalecerá lo indicado en las especificaciones.

1.4. **PROCEDENCIA, ADMISIÓN, PRUEBAS Y RETIRADA DE MATERIALES. CONDICIONES GENERALES**

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, serán de primera calidad, a juicio de la Dirección de Obra y reunirán todas las condiciones exigibles en la buena práctica de la construcción. La aceptación, por la Dirección de Obra de una determinada marca, fábrica, lugar de extracción, etc., no exime al contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

El contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra, de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas se encuentren garantizadas por certificados de calidad.



Cumplidas estas premisas, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del patrono, la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

1. Una vez adjudicada definitivamente la obra y antes de su ejecución, el contratista presentará a la Dirección de Obra, catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales, o que la citada Dirección solicite.
2. No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados en los términos y forma, que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
3. Las pruebas y ensayos ordenados, se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.
4. Dichos ensayos, podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

1.5. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y SERVICIOS INCLUIDOS

El constructor deberá aportar todo el equipo, maquinaria, herramienta, materiales, mano de obra y personal técnico, aunque no estén previstos en las bases y especificaciones técnicas que sean necesarios, incluye cualquier equipo de seguridad vial, así como toda obra temporal que se necesite.

1.6. COSTOS DE CONTRATACIÓN

El contratista absorberá todos los costos que la preparación y presentación de su oferta le causaren. Los precios se expresarán en quetzales, serán fijos y deberán ser los necesarios para entregar el proyecto funcionando. No se reconocerán los sobrecostos. Los precios unitarios incluirán el Impuesto al Valor Agregado –IVA-.

1.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS

Según la Ley de Contratación Laboral de la República de Guatemala en su Artículo 53, el contratista solamente podrá subcontratar partes determinadas de la obra, cuando esté estipulado en el contrato y obtenga autorización por escrito de la autoridad contratante. Los subcontratistas deberán estar inscritos en el Registro de Precalificados y no estar comprendidos en ninguna de las prohibiciones establecidas en esta ley.

1.8. PROGRAMA DE TRABAJOS

El contratista presentará un programa de trabajo en el que se especificarán la ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión de sus mediciones; la determinación de los medios necesarios, la estimación en días de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, así como de las propias unidades de obra; la valoración mensual y acumulada de la obra programada; y el diagrama de las diversas actividades o trabajos.

La aceptación del programa no exime al contratista de la responsabilidad en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

El programa será puesto al día periódicamente y por lo menos una vez cada trimestre, adaptándose a las variaciones de ejecución de las obras.

No se podrá dar comienzo a ninguna unidad de obra sin la aprobación de la Dirección, para lo cual el contratista deberá comunicar a ésta con la antelación suficiente los nuevos tajos que tenga programados. La Dirección podrá exigir la maquinaria y el equipo que sea necesario para realizar los trabajos en condiciones óptimas.

1.9. EQUIPOS DE MAQUINARIA

El contratista propondrá al Director de las obras la maquinaria que prevé emplear en la ejecución de las obras, sobre la cual habrá de dar su conformidad, no pudiendo retirarla de las obras sin previa autorización del Director de las mismas.

1.10. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El patrono (toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno a más trabajadores en virtud de un contrato o relación de trabajo) nombrará en su representación a un Técnico



Competente que estará encargado directamente de la dirección, control y vigilancia de las obras de este proyecto.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el contratista designará un técnico que asumirá la dirección de los trabajos que se ejecutan y que actuará como representante suyo ante el contratista a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

1.11. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El personal de la Dirección de obra deberá tener acceso, en todo momento, a todas las partes de la obra e instalaciones de fabricación de materiales, con el fin de comprobar la marcha de los trabajos y todo aquello que se refiere a la ejecución de las obras contratadas, tal como dosificaciones, naturaleza de los materiales, temperaturas, etc.

1.12. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se dará iniciado el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la adjudicación por parte de patrono a la dirección de la obra ejecutándolas sin interrupción hasta su total terminación Según dicta el Artículo 70 de la Ley de Contrataciones Laborales de la República de Guatemala. El contratista deberá garantizar mediante seguro, depósito en efectivo, hipoteca o prenda, que cubran los riesgos a que estén sujetos los bienes, suministros u obras, según se indique en las bases. Tales garantías cubrirán los riesgos que se determinen en el contrato.

1.13. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordene el Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente.

Todas las obras se ejecutarán siempre atendiendo a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, el patrono se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

1.14. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos, sin que tenga derecho a reclamar cantidad alguna por tal concepto. Asimismo, será responsabilidad del contratista recabar la información necesaria de las empresas u organismos que tengan a su cargo la prestación de servicios públicos o privados, para determinar la incidencia de la obra en dichos servicios y prever con antelación suficiente las alteraciones de obra o de estos servicios que fuese necesario producir.

1.15. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El contratista deberá cuidar que se cumplan las medidas de seguridad básicas, ya que en Guatemala no existe una ley sobre seguridad y salud en el trabajo, por lo que únicamente se realizarán unas recomendaciones básicas

1.16. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

Según dicta el Artículo 67 de la Ley de Contrataciones Laborales de la República de Guatemala. El contratista responderá por la conservación de la obra, mediante depósito en efectivo, fianza, hipoteca o prenda, a su elección, que cubra el valor de las reparaciones de las fallas o desperfectos que le sean imputables y que aparecieran durante el tiempo de responsabilidad de dieciocho (18) meses contados a partir de la fecha de recepción de la obra. Tratándose de bienes y suministros, deberá otorgarse garantía de calidad y/o funcionamiento, cuando proceda.

1.17. RECEPCIÓN ÚNICA

Ley de contrataciones Laborales de Guatemala. Artículo 55. Inspección y Recepción Final. Cuando la obra esté terminada, el contratista deberá construir las fianzas de conservación de obra o de calidad, o de funcionamiento, según sea el contrato, y de saldos deudores y dar aviso por escrito al supervisor o su equivalente de la conclusión de los trabajos y con esta diligencia se interrumpirá el plazo de ejecución. El supervisor hará la inspección final dentro de los siguientes quince (15) días hábiles, plazo dentro del cual si la obra no está conforme a planos y especificaciones, manifestará por escrito sus observaciones al contratista para que éste proceda a corregir las diferencias, y si los trabajos estuvieran correctamente concluidos, el supervisor



rendirá informe pormenorizado a la autoridad administrativa superior de la entidad correspondiente, la que dentro de los cinco (5) días siguientes nombrará la Comisión Receptora y Liquidadora de la obra, integrada con tres miembros, con la que colaborarán el supervisor o su equivalente y el representante del contratista. Según la magnitud de la obra, la Comisión deberá elaborar el acta de recepción definitiva de la misma dentro de los treinta y cinco (35) días siguientes a la fecha de notificación de su nombramiento. Si la comisión comprueba que los trabajos están ejecutados satisfactoriamente, suscribirá el acta de recepción final de los mismos, y en caso contrario hará constar en acta:

- a) Las correcciones o trabajos extras que debe efectuar el contratista.
- b) El tiempo a emplearse.

Si el tiempo para ejecutar los trabajos se incluye dentro del plazo contractual o si procede conceder tiempo adicional para ejecutarlo. Al recibirse el aviso por escrito del delegado residente o su equivalente, de encontrarse satisfechos los requerimientos de la Comisión Receptora, ésta dentro del término de cinco (5) días procederá a efectuar nueva inspección, suscribiendo el acta correspondiente. La fecha de recepción definitiva de la obra será la del cierre de la última acta. A partir de la fecha de esta acta la entidad de que se trate deberá velar por la conservación de la obra. En materia de bienes, suministros y servicios, se estará a lo que dispone este artículo, en lo que fuere aplicable.

1.18. LIQUIDACIÓN FINAL DE LAS OBRAS

Según Ley de Contrataciones de Guatemala, en estos dos artículos:

Artículo 56. Liquidación. Inmediatamente después que las obras, bienes o servicios hayan sido recibidos, la Comisión en un plazo de noventa (90) días procederá a efectuar la liquidación del contrato y a establecer el importe de los pagos o cobros que deban hacerse al contratista. Igual procedimiento se observará en caso de rescisión o resolución del contrato.

Artículo 57. Aprobación de la Liquidación. El patrono deberá practicar la liquidación, dentro de los noventa (90) días siguientes a la fecha del acta de recepción definitiva de la obra.

1.19. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruina con posterioridad por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios, como figura en el Artículo 67 de la Ley de Contrataciones laborales de la República de Guatemala. Las responsabilidades por destrucción o deterioro de la obra debido a dolo o culpa de su parte, por el plazo de cinco (5) años, a partir de la recepción definitiva de la obra.

1.20. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento, a su costa y riesgo, de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patronato, respecto a las disposiciones de tipo laboral o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla, en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Ley de Contratación de la República de Guatemala.

1.21. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, incluidas las balizas, pilotes y otras señales colocadas por el mismo, en los cauces o fuera de ellos, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El costo de dicha retirada, en su caso, será reducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.



1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

DEFINICIÓN:

Los trabajos preliminares son todos aquellos que se realizan previo a la construcción de una obra, pero que ya forman parte del proceso constructivo.

TIPOS:

Los trabajos preliminares de una obra comprenderán todas las operaciones relacionadas con las siguientes actividades: licencias y permisos, limpieza del área de trabajo, trazo y nivelación

- LICENCIAS Y PERMISOS

EJECUCIÓN:

La gestión, tramitación y obtención de licencias y permisos ante las dependencias oficiales y/o municipales correspondientes, será responsabilidad del Contratista, quien deberá cumplir con las disposiciones legales que afecten la obra a construirse. Deberá llenar los requisitos exigidos, hacer las notificaciones necesarias y procedentes, así como los pagos respectivos.

El Contratista cubrirá todas las responsabilidades legales y técnicas que se deriven de esos compromisos.

Las licencias y permisos deberán obtenerse en su debida oportunidad, para lo cual la Municipalidad del departamento de Guatemala, dará la información y facilidades necesarias.

El Contratista, para estimar el monto total de la oferta deberá incluir los gastos en que incurrirá por este renglón y tomar en cuenta el tiempo de tramitación, aprobación de licencias y permisos para estimar el tiempo de ejecución de la obra que incluirá en su oferta.

En caso que el Contratista inicie trabajos que requieran licencia o permiso previo, la hará por su cuenta y riesgo siendo el único responsable de dicha acción, así como de las consecuencias subsiguientes, exonerando a la Municipalidad del departamento de Guatemala, y a sus funcionarios de cualquier demanda o reclamo por el incumplimiento de dichos requisitos.

TIPOS:

A continuación se mencionan en forma enunciativa, pero no limitativa las licencias y permisos que debe obtener el contratista para este proyecto:

Para construcción.

Para instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Para instalaciones de gas, eléctricas

La forma de pago seguirá el sistema de trabajos ejecutados por administración. El Contratista deberá presentar para tal efecto los comprobantes correspondientes.

- LIMPIEZA INICIAL Y CHAPEO

DEFINICIÓN:

Conjunto de trabajos que se realizan en el interior o exterior de un edificio para desalojar los materiales sobrantes ajenos a la construcción y los escombros resultantes de la misma.

EJECUCIÓN:

El chapeo consiste en la limpieza del terreno superficial de maleza y hierbas con machete y azadón.

El Contratista deberá limpiar o remover del área de construcción toda la maleza, vegetación, arbustos, basura y cualquier obstáculo que pueda interferir o dificultar la construcción. Los troncos y las raíces de los arbustos deberán ser removidos completamente y deberá eliminarse la capa de tierra vegetal, como mínimo hasta una profundidad de 0.30 metros, en el caso de ser necesario.

La basura y maleza resultante de la limpieza y chapeo deberán ser retirados por el Contratista del área de trabajo y trasladarlos al banco de desperdicios ubicado en un lugar aprobado para el depósito de la misma cercano a la construcción y que no represente un foco de contaminación. El supervisor podrá solicitar que la capa de tierra vegetal se deposite en un área que no interfiera en las actividades constructivas posteriores, para utilizarla en el engramado.

MEDIDAS:

La medida se hará en metros cuadrados satisfactoriamente chapeadas y limpiadas. Esta área se medirá a lo largo del terreno y debe incluir las áreas limpiadas, chapeadas y destroncadas, del área de construcción o adyacentes; salvo que se indique lo contrario, en los planos o por el Supervisor, el área del terreno que debe ser limpiado, chapeado y desmontado.



FORMA DE PAGO:

Para el traslado de materiales al banco de desperdicios será por metro cúbico. Y el chapeo se pagará por el número de metros cuadrados satisfactoriamente chapeadas y limpiadas, al precio unitario aplicable para la limpia, chapeo y desmonte, cuyo precio incluirá la compensación total por todo el trabajo especificado en esta sección y el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramienta e imprevistos necesarios para la realización del trabajo.

- USO DEL PREDIO Y TERRENOS COMPRENDIDOS EN LA OBRA

EJECUCIÓN:

El Constructor recibirá el solar o terreno requerido donde se ubicará la edificación en caso de obra nueva, después que el contrato quede formalizado y según las condiciones que se fijen en el mismo.

Podrá usar el terreno para almacenaje de materiales y equipo, siempre y cuando no interfiera con las operaciones de construcción y cumplir con las resoluciones dictadas por el Supervisor en cuanto al uso de este.

En todo caso, el constructor deberá restringir el uso de su equipo, almacenaje de material y las operaciones de sus trabajadores a los límites fijados por las leyes, disposiciones y permisos, así como las instrucciones del Supervisor. Deberá mantener limpias a plena satisfacción y aprobación del Supervisor, todas las áreas de construcción, tanto en lo referente a desechos de los trabajos de construcción propiamente dichos, o de los componentes, así como el lugar y la forma de disponer de estos.

El Constructor deberá evitar los daños a las propiedades adyacentes de la obra, caminos y calles de las cuales tengan que hacer uso. De producirse, será de su responsabilidad, excepto aquellos que se hagan por el cumplimiento de las indicaciones de los planos y/o especificaciones.

- TRAZO Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN:

Estacas, mojones, señales o marcas fijadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes, elevaciones y referencias de la obra, para su ejecución, de acuerdo con el proyecto.

EJECUCIÓN:

La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en el campo por el contratista de acuerdo con los planos del proyecto, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de la obra.

Para las referencias de los trazos y niveles, el contratista deberá construir los bancos a nivel y los mojones de hormigón necesarios para la correcta localización de la obra evitando cualquier tipo de desplazamiento. El trazo deberá ejecutarse con teodolito cuya aproximación angular sea un décimo de minuto y con cinta metálica; la nivelación se ejecutará a nivel montado.

Las tolerancias que rigen en la ejecución de estos trabajos serán las establecidas según sea el tipo de trabajo de que se trata.

FORMA DE PAGO:

La medición para fines de pago se hará por metro cuadrado con aproximación a la unidad.

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

Los materiales necesarios para llevar a cabo todos los trabajos de trazo y referencias del mismo.

Renta de equipo, herramientas y demás accesorios necesarios.

Toda la mano de obra requerida para la ejecución del trabajo.

Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionen en estas especificaciones.

- LIMPIEZA FINAL

DEFINICIÓN:

Conjunto de trabajos que se realizan en el interior o exterior de un edificio para desalojar los materiales sobrantes de construcción y los escombros resultantes de la misma. En acepción de este término se considerará el aseo final de la obra de los trabajos preliminares.

EJECUCIÓN:

Al finalizar los trabajos, antes de que se inicie la inspección y recepción definitiva de la obra, el constructor deberá limpiar y remover de los alrededores así como de áreas adyacentes, todo el equipo, materiales sobrantes, desechos y estructuras provisionales; restaurando en forma aceptable las propiedades tanto públicas como privadas que hayan sido alteradas durante la ejecución de los trabajos. Las disposiciones de estos trabajos en las propiedades colindantes, con o sin el



consentimiento escrito de los propietarios, no constituirán cumplimiento satisfactorio de la obligación de su eliminación del sitio de la obra.

FORMA DE PAGO:

Para el traslado de materiales al banco de desperdicios será por metro cúbico. Y el chapeo se pagará por el número de metros cuadrados satisfactoriamente chapeadas y limpiadas, al precio unitario aplicable para la limpia, chapeo y desmonte, cuyo precio incluirá la compensación total por todo el trabajo especificado en esta sección y el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramienta e imprevistos necesarios para la realización del trabajo.

- BANCO DE DESPERDICIO

Sitio aprobado por el Supervisor de planta en el cual se depositan los materiales de desecho.

GENERALIDADES

Cuando por necesidades de la obra el Contratista requiera de la explotación de bancos de desperdicio, sus localizaciones y accesos serán propuestas por el y aprobadas por el supervisor previamente a la inicialización de los trabajos correspondientes, con el fin de verificar la calidad de los materiales y su explotación económica. En cualquier caso será el contratista el único responsable de los aspectos legales que deriven de la explotación de dichos bancos.

El costo de los trabajos relacionados con la explotación de bancos de desperdicio, quedara comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan a los materiales de que se trate.

2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

DEFINICIÓN

Es el conjunto de operaciones necesarias para excavación relleno, nivelación, transporte, de los bancos de préstamo y disposición del material sobrante en los bancos de desperdicio. Así como también, la explotación, transporte, disposición, espaciado, compactación y nivelación del material de relleno conforme lo señale el proyecto en la conformación de taludes, plataformas, etc.

- MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contratista deberá efectuar las operaciones necesarias para excavar, remover, retirar las piedras mayores de 1/3 del espesor de la capa, mezclar humedecer y homogeneizar,. En las áreas que haya corte y tengan drenaje natural por razones de volumen mínimo, se deberá dejar 1 % de pendiente al terreno natural y con la dirección de la misma de acuerdo a criterio lógico del supervisor, dejarlo conformado y drenado.

El contratista deberá trasladar y depositar el material sobrante a un relleno Municipal cercano a la obra, el cual será indicado por el supervisor.

Al contratista se le entregarán los planos de cotas finales y el volumen aproximado de corte. Cualquier discrepancia con lo indicado en los planos deberá ser comunicado al supervisor, quien efectuará la revisión correspondiente por escrito cualquier cambio.

El contratista deberá utilizar maquinaria especial para el movimiento de tierras, deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar edificaciones colindantes, seguir las instrucciones para el manejo de la maquinaria y proteger a los usuarios y trabajadores de la obra. Cualquier edificación colindante que resulte dañada por no haber tomado las medidas de seguridad necesarias, deberá ser reparada satisfactoriamente a costa del contratista. Para la referencia de niveles, el contratista constituirá los bancos de nivel, localizándolos adecuadamente.

- EXCAVACIONES

DEFINICIÓN

Es el conjunto de operaciones para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

GENERALIDADES

Dependiendo del nivel que alcance el agua en las excavaciones, estas pueden se:

Excavaciones en seco

Cuando el tirante de agua sea susceptible de abatirse hasta el nivel de trabajo, en cuyo caso la excavación se considera en seco.

Atendiendo el procedimiento de ataque, las excavaciones se dividen en:

Excavaciones a mano



Excavaciones con máquina

Excavaciones mixtas

CLASIFICACIÓN

Por lo que se refiere a la dificultad de excavación; los materiales se dividen en:

Material A: Es aquel que se puede atacar con pala si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso del pico aún cuando este se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con trailla para ser jalada con un tractor de orugas de 90 a 110 caballos de potencia en la barra, sin auxilio de arados o tractores, aún cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos; o por excavadoras mecánicas montadas sobre tractor de orugas o cualquier otro tipo similar.

Los materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos poco o nada cementados, son partículas menores de 7.5 centímetros de diámetro. Ello no implica que otro tipo de material pueda quedar clasificado en este inciso, si satisface las características señaladas al principio.

Material B: Es aquel que requiere el uso de pico y pala si la excavación es hecha a mano. Este material es el que por la dificultad de extracción y carga sólo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchillas de inclinación variable, de 140 a 160 caballos de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m³, sin el uso de explosivos, aunque por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento; o bien, que pueda ser aflojado con arado de 6 toneladas jalado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

Se considera como material B, a las piedras sueltas menores de ½ metro cúbico y mayores de 20 cms de diámetro. Los materiales más comúnmente clasificados como material B, son las rocas muy alteradas, conglomerados mediante cementados, areniscas blandas y talpetates, haciéndose desde luego la misma salvedad que se asentó con respecto a esto en el material A.

Material C: Si la excavación es hecha a mano, es el material que sólo puede removerse con punta y almádana, o con el uso de explosivos. Además también se consideran como material C, las piedras que aisladamente cubiquen más de ½ metro cúbico.

Entre los materiales comúnmente clasificados como material C, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas blandas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

Cuando en una excavación se encuentren mezclados materiales

A, B y C, estos se clasificarán en función de la proporción en la que intervengan, debiendo observarse al respecto las siguientes disposiciones:

Para clasificar un material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción, asimilándolo al que corresponda de los materiales A, B ó C.

Siempre se mencionarán los tres tipos de materiales antes citados para determinar claramente de cual se trata y en que proporción interviene.

El material de préstamo deberá ser un material utilizable obtenido de fuentes dentro del, o inmediatamente adyacentes al área de construcción; y deberá ser el mejor material disponible de los límites de un acarreo económico. El material de préstamo deberá estar de acuerdo con los requisitos que definen su uso.

- LIMITE DE LA EXCAVACIÓN

Todas las excavaciones deben hacerse en tal forma que se drene correctamente. Por la estabilidad del material encontrado, por la necesidad de obtener material adicional, o porque específicamente lo apruebe el Supervisor, los cortes pueden ampliarse o variarse la inclinación de los taludes durante el desarrollo de la construcción.

El material excavado fuera del área de construcción, será por cuenta del Contratista, salvo en sobre excavaciones inevitables en roca. Todos los derrumbes y caídas de volúmenes de material fuera de los taludes regulares, por falta de precaución del Contratista, serán removidos a costa del mismo.

FORMA DE PAGO

La medición para fines de pago considerará:

La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación al décimo.

Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas del proyecto

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

Costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo: excavación, afine de taludes, fondeo de excavación, retiro del material, retiro de troncos y raíces, retiro del material de derrumbes imputables al Contratista y el acarreo libre de acuerdo con el tipo de excavación que se trate.



La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta y accesorios, rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas de traspaleo y las obras de protección para la correcta ejecución del trabajo propongá el Contratista y el Arquitecto o el Supervisor de planta.

Para el caso de excavaciones a máquina, el precio unitario incluye además de los párrafos anteriores, la carga a los vehículos de transporte, o al depósito del material excavado en los lugares que indique el Supervisor de planta, con un acarreo libre de 1 Km, medido por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

Para el caso de excavaciones hechas a mano además de lo anterior, el precio unitario incluye los traspaleos necesarios para formar banquetas y acomodamientos del material o en su caso, la carga a equipo de acarreo a mano, y acarreo libre de 20 mts, según lo ordene el Supervisor.

Todos los cargos indicados en el Contrato y que no se mencionan en estas Especificaciones.

- CONFORMACION DE PLATAFORMAS

El contratista deberá conformar las plataformas donde se construirá el edificio conforme las cotas indicadas en los planos. El supervisor fijará las cotas de las plataformas. No se tomará en cuenta para el pago cualquier corte adicional que se efectúe fuera de lo estipulado a los fijados por el supervisor, cuando existiese alguna discrepancia.

- CONFORMACION DE TALUDES

Cuando se indiquen taludes en el proyecto el contratista los conformará con las dimensiones y pendientes indicados en los planos. Los taludes llevarán el recubrimiento indicado en los planos, salvo opinión técnica contraria justificada por el supervisor. Deberán efectuarse los drenajes superficiales que se indican en los planos, para evitar que la erosión lo destruya. Si con las pendientes indicadas el material del talud se desliza, el supervisor podrá cambiar la pendiente.

Los drenajes se harán conforme a las cotas y niveles indicados en los planos. El ancho de la zanja deberá permitir efectuar los trabajos correspondientes de una manera adecuada. Las zanjas deberán conservarse durante el tiempo necesario para efectuar las instalaciones y pruebas correspondientes. Todo material suelto que dificulte los trabajos deberá removerse.

- EXCAVACION PARA CIMENTACION

Las excavaciones no deberán exceder las cotas de cimentación indicadas en los planos.

El Contratista deberá contar con el equipo necesario para efectuar los análisis de suelo requeridos para determinar la capacidad soporte especificado sin costo adicional.

Si las características del terreno son tales que a la profundidad especificada no se cubren las capacidades señaladas anteriormente, deberá procederse de la siguiente manera:

Deberá procederse a excavar la cantidad de 0.20 mts adicional a los 0.20 mts anteriores, relleno dicho exceso con hormigón de resistencia $f'c = 3000$ PSI.

En todo caso, será el Supervisor quien autorice dicho cambio.

En caso extremo que con lo descrito anteriormente no se logre la capacidad de soporte requerida, se deberá efectuar un estudio de suelos que deberá ser aprobado por el Arquitecto o Supervisor de planta.

- RELLENOS Y COMPACTACIÓN

DEFINICIONES

Relleno: La ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas; o bien entre las estructuras y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cms del correspondiente de la sección del proyecto.

Compactación: La ejecución del conjunto de operaciones necesarias para lograr una reducción de volumen de los espacios entre las partículas sólidas de un material, con el objeto de aumentar su peso volumétrico y su capacidad de carga.

EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactación se ejecutarán de acuerdo a lo siguiente:

Los rellenos serán hechos según el proyecto, con tierra, grava, arena o enrocamiento. El material utilizado para ello podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura, de otra parte de las obras, o bien de bancos de préstamo; procurándose sin embargo que, hasta donde lo permita la cantidad y calidad del material excavado en la propia estructura, sea éste el utilizado para el relleno.

Previamente a la construcción de un relleno, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el relleno.



El material utilizado para la formación de relleno deberá estar limpio de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica.

Cuando la importancia de la obra lo requiera, el relleno se hará por capas de espesor fijado en el proyecto, dándole al material la humedad necesaria para alcanzar el grado de compactación que se requiera.

Cada capa del terreno deberá compactarse hasta que no haya evidencia de un aumento de consolidación. Previamente y durante la operación de compactación por rodillo, el Supervisor notificará al Contratista cual será el contenido óptimo de humedad de la capa que se compacta. Cada capa será nivelada con equipo aprobado para asegurar la compactación uniforme de la capa total.

FORMA DE PAGO

Los materiales para relleno se medirán tomando como base el metro cúbico, cuantificado en el lugar mismo del relleno, con aproximación al metro cúbico y bajo líneas y niveles del proyecto. Para el caso de rellenos compactados, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio del relleno haya alcanzado el grado de compactación requerido.

2.3. CIMENTACIONES

DEFINICIÓN:

Se designa por cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya función es transmitir las cargas de la superestructura de una edificación al terreno.

CLASIFICACIÓN:

De acuerdo con la forma y distribución de las cargas, las cimentaciones:

A. SUPERFICIALES, aquellas que se apoyan en las capas superficiales del terreno, por tener estas la suficiente capacidad de carga para soportar las construcciones requeridas. Entre las cimentaciones superficiales están incluidas las zapatas aisladas, las zapatas corridas o continuas en un sentido, las zapatas corridas o continuas en dos sentidos y plataformas de cimentación.

B. PROFUNDAS, aquellas en que por ser muy grande el peso de la construcción y no poder resistir las capas superficiales, se hace obligatorio apoyarse en capas más profundas y más resistentes. Aunque son varios tipos de cimentaciones profundas, cabe mencionar que los más importantes son los pilotes.

GENERALIDADES DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES:

Las cimentaciones superficiales en ninguno de los casos podrán ser construidas sobre tierra vegetal, rellenos sueltos, superficies fangosas o materiales de desecho; estos deben ser removidos en su totalidad.

Cuando se tengan superficies ligeramente fangosas, si podrá cimentarse sobre ella pero no directamente sino que deberá construirse una plataforma o plantilla, siguiendo los requerimientos de este mismo capítulo en lo referente a plantillas (hormigón de limpieza)

PROFUNDIDAD DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES:

Los cimientos deberán cimentarse a una profundidad especificada en los planos, en terreno apto para cimentar.

DESNIVELES ENTRE CIMENTOS:

La superficie del suelo para cimentación debe ser horizontal. Cuando la topografía del terreno exija que la cimentación tenga diferentes niveles deberán seguirse cuidadosamente las cotas indicadas en los planos, haciendo los cambios de nivel en los lugares precisos.

Cuando se tengan zapatas aisladas, la línea virtual que una a dos cualesquiera que ellas no deberá tener una pendiente mayor de 1:3, a menos que los planos indiquen específicamente otra cosa.

- TIPO DE CIMENTACIÓN:

- CIMENTACIÓN CORRIDA

DEFINICIÓN:

Cuando la carga es transmitida por un muro o una hilera de columnas es necesario proveer una zapata a cada determinado espacio especificado en los planos llamadas zapatas aisladas y recibiendo de la base del muro una fundición transversal que las une.

PROCESO:

Los cimientos corridos de hormigón reforzado se construirán de las dimensiones y con los materiales especificados en los planos. Las proporciones de las mezclas de materiales deberán ser las indicadas en los planos o en su defecto por un supervisor.



Preparado del zanjado procederá al encofrado, este se hará de madera, se realizará su armado de hierro, dimensiones de encofrado y de la forma que lo indiquen los planos.

En tal caso no se especifique que materiales constituirán el cimiento, se realizará a base de cemento, arena y agua.

Dentro de los aspectos más importantes en la construcción de cimientos están:

Deberán tomarse en cuenta las alineaciones, las especificaciones de la formaleta indicadas en los planos, deberá supervisarse los niveles y la plomada de cada elemento.

Acero de Refuerzo: La calidad del acero se constituirá de que todo refuerzo empleado en la construcción será del grado indicado en los planos o en especificaciones generales.

Corrugación del refuerzo: Todo refuerzo empleado en la construcción será corrugado y estándar de acuerdo con las normas Aci 318S-08.

Recubrimiento de Hormigón: Según el elemento que se trate el refuerzo tendrá el siguiente recubrimiento mínimo de hormigón. Cimientos en contacto con la tierra 5 cms. Losas, paredes, nervios, soleras etc. 2 cms, vigas y columnas de marcos estructurales de 2.5 cms.

Resistencia del Hormigón: Todo el hormigón empleado tendrá una resistencia a la ruptura mínima $f_c = 2500$ PSI a los 28 días, a menos que indique otra cosa en las disposiciones generales.

Materiales: Consistirá en una mezcla de cemento Pórtland, arena de río, agregado grueso y agua. El tipo de cemento a emplear será según normas de ASTM. Será de la mejor calidad de una marca reconocida acreditada y aprobada por el centro de investigaciones de ingeniería. Todo cemento que haya sido almacenado en un lugar diferente a los silos de la fábrica por más de cuatro meses de haber sido producido, deberá someterse a nuevas pruebas antes de uso.

Arena: Será natural consistirá en partículas de grano anguloso, duras, limpias, libres de arcilla, limo, álcalis, mica, no deberá contener materia vegetal en un porcentaje mayor al 1%.

Agregado Grueso: Consistirá en grava de río o piedra triturada, será limpio, sano, duro, totalmente libre de materia vegetal. Para el caso de piedra triturada a máquina, esta se cernida para separar completamente el polvo de la piedra antes de almacenarla, a menos que la piedra triturada sea lavada.

Agua: Utilizar agua clara, fresca, libre de ácidos, aceites o cualquier impureza orgánica.

Aditivos: El Contratista podrá emplear aditivos densificadores o acelerantes del fraguado siempre y cuando este autorizado por el Supervisor.

Proporción del Hormigón: Antes del inicio de la construcción, el Contratista obtendrá del Centro de Investigaciones de Ingeniería, el diseño de la mezcla a emplearse, para obtener la resistencia especificada en lo que se refiere a resistencia.

Mezclado, Colocación y Consolidación del Hormigón: Preliminares: Previo a la realización de una fundición de hormigón, deberá verificarse lo siguiente:

Que todo el equipo de mezclado y transporte del hormigón se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento, y debidamente limpio.

Que las barras de acero de refuerzo estén libres de óxido, escamas y cualquier material extraño adherido a las mismas y que estén fijos en su lugar para que durante la fundición no existan corrimientos.

Los espacios a ocupar por el hormigón estarán libres de escombros, basura, etc.

Que las formaletas estén limpias tratadas y fijadas en una posición definitiva.

El equipo de transporte deberá ser capaz de llevar el hormigón al sitio de colocación sin interrupciones, para impedir la pérdida de plasticidad.

El hormigón se depositará lo más cerca de su disposición final para evitar la separación de vida al manipuleo y flujo, no se permitirá una caída vertical mayor de 1.5 metros.

Para el mezclado será necesario utilizar mezcladora mecánica, en este caso ni la velocidad ni la capacidad por volumen de la mezcladora excederán las recomendaciones del fabricante. El hormigón utilizado deberá mezclarse y entregarse de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones de premezclado.

FORMA DE PAGO:

Los cimientos corridos se medirán para su pago por metro lineal con aproximación de un decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN PRECIOS UNITARIOS:

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

El costo de los materiales que intervengan, puesto en el lugar de su colocación.

2. El costo de toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de plantilla, trazo y referencia de niveles, armado de reforzado, encofrado, y fundición, así como todas las operaciones que se necesiten para llevar a cabo el trabajo adecuadamente.



3. Restitución o reparación por cuenta del contratista de la obra o parte de la misma que haya sido mal ejecutada.

4. La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista, siempre y cuando sea aprobado.

- PLANTILLAS DE CIMENTACIÓN.

DEFINICIÓN:

Son elementos constructivos que se colocan sobre el terreno para servir de base a las zapatas de cimentación, cuando la calidad de suelo hace temer una contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

GENERALIDADES:

Las plantillas tienen como finalidades principales proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante, así como para evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

CLASIFICACIÓN:

En función del tipo de materiales que se empleen en su construcción, las plantillas pueden ser:

1. Hormigón.
2. Ripio con mortero de cal o cemento.
3. Grava natural o piedra triturada con mortero de cal o cemento.
4. Material suelto aglutinado con lechada de cemento o cal.
5. Mortero de cal o cemento.

- MATERIALES:

Las plantillas de hormigón se construyen con cemento, agua, y grava o piedra triturada y arena.

Los materiales citados deberán cumplir con lo especificado en los planos.

- PROCESO DE PLANTILLAS:

Para la ejecución de las plantillas de hormigón deberá atender a lo siguiente:

1. La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo.
2. El terreno deberá compactarse en la medida que lo indique el proyecto, procurando que dicha operación no rompa la estructura del terreno.
3. Previamente a la fundición de la plantilla, la superficie del terreno deberá estar húmeda, con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado.
4. El espesor de la plantilla no deberán de ser menores de 5 centímetros y 90 kg/cm², respectivamente.
5. Cuando a juicio el terreno posea las cualidades suficientes para construir directamente los cimientos, se prescindirá de la plantilla.
6. Para lograr la compactación y vibrado necesarios en el hormigón, podrá usarse cualquier procedimiento siempre que se evite la mezcla del hormigón con el material del suelo.
7. La fundición deberá ser por frentes continuos y sus cortes, normales al plano del terreno y en línea recta.

FORMA DE PAGO DE PLANTILLAS:

La medición de las plantillas de hormigón se hará siguiendo alguna de las dos modalidades que continuación se enuncian:

1. Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una cifra decimal.
2. Por volumen, tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación de una cifra decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

Los precios unitarios correspondientes incluyen:



1. El costo del cemento, arena, grava, materiales para el curado del hormigón y demás que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
2. La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
 - a) Trazo, rectificación de los niveles y colocación de muestras.
 - b) Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
 - c) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, fundición, vibrado, picado y curado del hormigón.
3. Reparación o restitución, por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas.
4. Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar indicado.
5. La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, ándanos, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe el Supervisor de Planta.
6. Todos los cargos indicados en el Contrato y que no se mencionan en estas Especificaciones.

- ZAPATAS.

DEFINICIÓN:

Es una ampliación de la base de una columna o muro que tiene por objeto transmitir la carga al subsuelo a una presión adecuada para las propiedades del mismo.

TIPOLOGÍA:

Se dividen de la siguiente manera:

1. Zapatas Aisladas, consisten en un cuerpo de forma rectangular de hormigón con cierto espesor sobre la cual descansa una columna.
2. Zapata Corrida, consiste en un solo cuerpo de hormigón con un espesor, el cual se mantiene a lo largo de todo el cimiento corrido o sea por debajo de todo el muro.

PROCESO:

Deberá considerarse lo siguiente:

1. Luego de preparada el área a trabajar se deberá realizar el encofrado, el cual determinara a la forma, y dimensiones de la zapata, estipuladas en el plano.
2. deberá de realizarse el armado indicado en el plano.
3. Luego se procederá a fundirla.

FORMA DE PAGO:

La medición del trabajo efectuado para las zapatas será el siguiente:

Su forma de pago será por unidad, tomando en cuenta que la aproximación se hará de un decimal

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

1. El costo del cemento, arena, grava, materiales para el curado del hormigón y demás que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
2. La mano de obra necesaria para llevar a cabo: el encofrado, el armado, la fundición.

Reparación o restitución, por cuenta del Contratista, de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas.

4. HORMIGÓN

DEFINICIÓN:

Piedra artificial resultante de la combinación de cemento, agua y agregados pétreos, dosificados adecuadamente.

MATERIALES:

Para la fabricación del hormigón se emplearan los siguientes materiales:



Cemento Pórtland en todos los tipos, cemento Pórtland puzolánico, cemento Pórtland de escorias y cemento de escorias.

Agua.

Agregados Pétreos.

Aditivos.

- CEMENTO

GENERALIDADES:

El cemento deberá llenar los siguientes requisitos:

Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto, deberá entenderse que se usará cemento Pórtland Tipo 1 (normal). Solo se aceptará el cemento empacado en sacos estándar de 42.7 Kg. (94 libras).

El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad.

Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que no se hayan hecho en forma continua y por lo menos durante seis meses, doce ensayos en el CII.

Excepcionalmente podrá usarse un cemento de marca nueva o sin antecedentes, sin que se hayan llevado a cabo los ensayos estipulados en el inciso anterior (inciso 3), cuando se realicen con resultados satisfactorios pruebas de laboratorio del lote cuyo uso se pretende. Las pruebas en cuestión deberán ser hechas por el CII por cuenta del Contratista.

Ninguna cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento, a menos que cumpla con los requisitos de una nueva prueba del laboratorio. Por ningún motivo se usará un cemento que no tenga cuando menos una semana de fabricado.

Cuando por motivos justificados el Contratista pretenda usar un cemento de un tipo diferente del especificado, y sin que esto implique variación en el precio unitario.

MUESTREO:

El muestreo del cemento se hará de acuerdo a lo siguiente:

Cualquier tipo de cemento deberá ser ensayado y aprobado previamente a su uso, debiendo proporcionar el contratista muestras del cemento que se va a utilizar, cuando menos con quince días de anticipación a la fundición.

El Supervisor se reserva el derecho de hacer un muestreo el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes, en cualquier momento, siendo obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, el Supervisor podrá aceptar o rechazar el lote de que se trate, independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto.

El contratista deberá indicar al Supervisor cual es el lote de cemento que va a emplear en la obra para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieren, antes de usarlo.

ALMACENAMIENTO:

El almacenamiento del cemento se hará de acuerdo a lo siguiente:

El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el Contratista y autorizado por el Supervisor, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

El piso del local elegido deberá estar a suficiente altura sobre el suelo a fin de preservar el cemento de la humedad.

Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y para que las pilas de estibación no necesiten tener más de 1.50 metros de altura.

El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.

El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias, y en consecuencia haya sido rechazado, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra, por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá llevar un record exacto de las entregas de cemento y del uso que se le haya dado en la obra.

Cuando las necesidades del trabajo lo demanden, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento previstas para el consumo del día. En este caso el cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y si las condiciones climáticas lo exigen, deberá cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descansa el entarimado deberá estar drenado perimetralmente.

El cemento se transportará de la bodega a la mezcladora en carretillas o por cualquier otro medio que evite el deterioro del envase y del mismo material.



- AGREGADOS

GENERALIDADES:

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por el Supervisor o bien los propuestos por el Contratista y aprobados por el Supervisor. El contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para hacer la fundición.

MUESTREO:

Periódicamente y a juicio del Supervisor, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o de agregados gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad, o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Es obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al Supervisor un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósitos para la obtención de muestras.

REQUISITOS MÍNIMOS:

Los requisitos mínimos que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser los siguientes: estar compuesto por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistente y razonablemente exentos de arcilla, materias orgánicas u otras substancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia durabilidad del hormigón.

ALMACENAMIENTO:

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya que sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados contruidos ex profeso para tal fin y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y que por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

PRUEBAS:

Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán todas o algunas de las siguientes:

Granulometría.

Cantidad de material que pasa la malla 200.

Impurezas orgánicas.

Calidad de la arena para mortero.

Resistencia a la compresión.

Intemperismo acelerado.

Grumos de arcilla.

Partículas ligeras.

Peso de la escoria.

Abrasión del agregado grueso.

Partículas suaves.

Modulo de finura.

Reactividad de agregados.

Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas serán las indicadas por la ASTM.

- AGREGADOS FINOS

GENERALIDADES:

El agregado fino será arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

Granulometría:

El agregado fino tendrá que estar graduado dentro de los límites consignándose la tabla No 1, al final de este capítulo. Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas No 50 y No 100, pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en hormigón con aire incluido, conteniendo mas de 250kg., De cemento por metro cúbico o en el hormigón sin aire incluido, conteniendo mas de 300kg. De cemento por metro cúbico. Igualmente podrán reducirse los porcentajes si se cuenta con un polvo mineral aprobado para usarse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasa por estas mallas. El hormigón con aire incluido se considera aquí como hormigón elaborado con cemento con aire incluido o que contiene un agente inclusor de aire, siendo para ambos casos el contenido de aire mayor del 3 %.



El agregado fino no deberá tener mas de 45 % retenido entre dos mallas consecutivas cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa No 1, y su modulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1. si el modulo de finura varia en mas de 0.20 del valor establecido al seleccionar las proporciones para el hormigón, ese agregado deberá rechazarse, a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulométrica.

CARACTERÍSTICAS:

Los agregados finos deberán tener las siguientes características:

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometría consignados en los párrafos de la sección anterior, no debe exceder los límites prescritos en la tabla No 2, dada al final de este capítulo.

El agregado fino debe llenar además los requisitos de contenido de impurezas orgánicas. Excepto en los casos indicados a continuación, se rechazaran las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color mas oscuro que el color estándar.

Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios, se podrá usar solo si se demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignito o partículas similares, o bien, si al probar su calidad en la elaboración de morteros, estos desarrollan una resistencia a la compresión a los 7 y 28 días, no menor del 95 % de la desarrollada por un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra pero que haya sido lavada en una solución de hidróxido de sodio al 3 % y enjuagada con agua; el tratamiento así descrito deberá ser suficiente para que la muestra lavada produzca un color mas claro que el color estándar.

El agregado fino que pretende usarse en hormigóns que vayan a estar expuestos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas, o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionan químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el hormigón. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6 % de álcalis o bien con la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcalis.

Para valuar o estimar la reactividad potencial de un agregado se tomara como base el comportamiento observado en estructuras de hormigón elaboradas con cemento y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra.

En los materiales comúnmente contenidos en los agregados finos, que reaccionan con los álcalis del cemento, se encuentran las siguientes formas de sílice: ópalo, calcedonia, tridimita y cristobalita; vidrio volcánico-ácido como aparece en la riolita, andesita o dacita; ciertas zeolitas como la heulandita, y ciertos constituyentes de algunas filitas. Para evaluar la reactividad potencial de los agregados finos que contengan algunos o algunas de las variedades antes enumeradas, con los álcalis del cemento, deberá determinarse su presencia y cantidad mediante exámenes petrográficos. Algunos de esos materiales son perjudiciales aun encontrándose en los agregados en cantidades tan pequeñas como el 1% o menos.

REQUISITOS DE SANIDAD

Los agregados finos deberán cumplir con los siguientes requisitos de sanidad:

El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una pérdida pesada de acuerdo con la granulometría de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el capítulo de granulometría antes mencionado, no mayor del 10 % cuando se use sulfato de sodio o del 15 % cuando se use sulfato de magnesio.

El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el inciso anterior, podrá aceptarse siempre que existan hormigóns de propiedades parecidas fabricados con agregado del mismo origen y que se hayan comprobado debidamente que han dado servicios satisfactorios al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener.

- AGREGADOS GRUESOS.

GENERALIDADES:

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o bien una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en estas Especificaciones y cumplir además con las normas de calidad señaladas en las Especificaciones de la ASTM.

GRANULOMETRÍA:

Los agregados gruesos deberán tener graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la tabla No 3, dada al final del capítulo.

CARACTERÍSTICAS:

El agregado grueso deberá tener las siguientes características:



La cantidad de substancias perjudiciales en el agregado grueso, determinada en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados anteriormente, no exceder los limites prescritos en la tabla No 4, al final de este capitulo.

El agregado grueso que se use en hormigóns que van a estar sujetos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener substancias que reaccionen químicamente en los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el hormigón. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con cemento que contenga menos de 0.69 % de álcalis o bien, mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcalis.

REQUISITOS DE SANIDAD:

Los agregados gruesos deberán llenar los siguientes requisitos de sanidad:

Los agregados gruesos sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberán tener una perdida no mayor del 12 % cuando se use sulfato de sodio o 18 % cuando se use sulfato de magnesio. La perdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado anteriormente.

El agregado grueso que no pase los requisitos prescritos en el inciso anterior, podrá aceptarse cuando existan hormigóns de propiedades parecidas, fabricadas con agregados del mismo origen y que se hayan aprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener.

ABRASIÓN:

Excepto lo previsto en el párrafo siguiente de esta misma sección, el agregado grueso aprobado a la abrasión no deberá tener una perdida mayor de 50%.

El agregado grueso cuya perdida a la abrasión sea mayor del 50% podrá usarse cuando se obtengan con el hormigóns que ensayados arrojen resultados satisfactorios.

- AGUA

Generalidades:

El agua que se emplee en la elaboración del hormigón y en el curado del mismo deberá reunir los requisitos señalados en estas especificaciones.

CARACTERÍSTICAS:

El agua para la elaboración de hormigóns deberá tener las siguientes características:

Deberá estar exenta de materiales perjudiciales tales como aceite, grasas, etc., debiendo además satisfacer los siguientes requisitos en lo referente a su composición química:

Sulfatos (Na ₂ SO ₄) max.	250ppm.
Cloruros (NaCl) max.	250ppm.
Carbonatos (Na ₂ CO ₃) max.	500ppm.
Bicarbonatos (NaHCO ₃) max.	500ppm.
Materia orgánica	
(Oxigeno consumido en medio ácido) max.	50 ppm.
f) Turbidez máxima	1500ppm.

Excepcionalmente y cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis químico del agua, o bien habiéndose efectuado este, sus resultados y por motivos económicos sea incosteable emplear agua de otra fuente, se deberán efectuar pruebas con cilindros de hormigón elaborados, con los mismos agregados, cemento, proporciones, mezclados, curado, etc., y con el agua de cuya calidad se duda y que se desea ser empleada, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre otros cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que si se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón

ADITIVOS

Definición:



Se denomina aditivos aquellas sustancias que se añaden al hormigón para modificar ciertas características del mismo tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

clasificación:

Los aditivos pueden dividirse en los siguientes grupos principales:

Acelerantes: Son los aditivos que aumentan la velocidad de la hidratación del conglomerado. El resultado es, en general, una duración más corta del fraguado, con lo que se consiguen mayores resistencias iniciales. Como consecuencia de este fenómeno, las resistencias finales pueden ser mas bajas que las de un hormigón similar pero sin acelerantes. Las materias que funcionan como acelerantes son el cloruro de cálcico, cloruro sódico, sulfato potásico e hidróxido potásico. De ellas solo el cloruro cálcico es de uso común, en virtud de su costo relativamente bajo y de que su efecto es, en general, previsible. El cloruro de calcio puede emplearse en cantidades solo de 1 al 2% del peso del cemento si se desean altas resistencias iniciales.

Retardadores: Son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos de fraguado. El yeso (sulfato cálcico), se usa para evitar un fraguado excesivamente rápido. Otro tipo de retardadores son, por ejemplo, los azúcares (eficaces aun en proporciones del 0.1 al 0.2% del peso del cemento), caseínas, bicarbonato sódico, hexametáfosfato sódico, algunas formas de almidón, sales de carboximetilcelulosa y sales cálcicas y sódicas de ácido lingninsulfónico.

Aereantes: Estos son los que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal en el seno del hormigón. Entre los agentes aereantes mas conocidos se encuentran las resinas naturales, grasas como el sebo, ácidos grasos como el oleico y varios compuestos sulfatados. Estas materias se emplean en cantidades sumamente pequeñas, del orden del 0.005% al 0.05% del peso del cemento. El aire incorporado produce un hormigón muy resistente al hielo y al deshielo; elimina la incrustación resultante al uso de productos químicos descongelados sobre los pavimentos; reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantiene la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la separación de los agregados.

Plastificantes: Son los productos que incrementan las plasticidad del hormigón recién mezclado. Plastificantes de uso difundido son la bentonita, la arcilla y tierra de diatomeas en cantidades que no excedan del 3% al 5% del peso del cemento. Se han utilizado también las cenizas volcánicas, sílice finamente dividido, arena fina, cal hidratada, talco y piedra pulverizada.

Impermeabilizantes: Los hidrófugos y los impermeabilizantes tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del hormigón y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última característica se repelentes de agua; no obstante, estos no oponen obstáculo al agua a

presión. Entre los hidrófugos químicamente inactivos están los estearatos metálicos, resinas, aceites, grasas, ceras y materias bituminosas. La mayoría de los productos patentados de esta clase contienen estearato de calcio o de aluminio.

Puzolana: Entre las puzolanas naturales existentes están las tierras diatomeas, calcedonias, opalinas, tobas volcánicas y piedra pómez. Entre las puzolanas artificiales están los subproductos industriales (escorias, cenizas volcantes), arcillas y pizarras calcinadas. Su principal valor consiste en que pueden reemplazar una parte del cemento con la consiguiente economía, siempre que el hormigón resultante sea por lo menos igual en la calidad a otro elaborado sin puzolanas. Las puzolanas también se usan para reducir la separación de las partículas mas pesadas para mejorar la manejabilidad de hormigóns pobres, para disminuir la permeabilidad para aumentar la resistencia al ataque de los sulfatos y para limitar la producción de calor en estructuras de grandes masas. Su empleo en general da como resultado resistencias mas bajas en las primeras edades y resistencias iguales o superiores después de los tres meses. Las puzolanas funcionan también como inhibidores parciales de la reacción de los álcalis del cemento con los agregados.

Pigmentos colorantes: Son los óxidos minerales empleados para dar color al hormigón. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso del cemento, sin disminuir sensiblemente la resistencia del hormigón. Los pigmentos colorantes típicos son el óxido de hierro pardo para el color castaño; negro de humo y óxido de hierro negro (preferentemente este último), para diferentes tonalidades del color negro; óxido de hierro rojo para el color rojo; óxido cromo para el color verde; óxido de cobalto para el color azul y óxido sintético amarillo para los colores amarillentos. El valor colorante completo de los pigmentos antes mencionados solo pueden lograrse con cemento Pórtland blanco. Además el matiz puede aumentarse considerablemente moldeando la superficie aparente del elemento estructural por fundir, contra una lamina de plástico lisa, que sirva como forro del molde.

- ELABORACIÓN:

PROPORCIONAMIENTO:

El proporcionamiento del hormigón deberá cumplir con lo siguiente:

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del hormigón, para obtener la resistencia a la ruptura ($f'c$) especificada en los planos, será propuesta por el Contratista y aprobada por el Supervisor. Esta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente, de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados tanto en el hormigón elaborado como individualmente en los ingredientes que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar sin variaciones de importancia el $f'c$ establecido.



Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del hormigón, serán medidas en peso separadamente. Cuando el Supervisor así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen; en este caso se podrán usar cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por paladas o carretillas.

REVENIMIENTO:

La consistencia y trabajabilidad del hormigón se podrán conocer midiendo su revenimiento en un cono truncado hecho de metal, con diámetro inferior de 20 cms, y diámetro superior de 10cms.

ELABORACIÓN:

El cono se llena con hormigón fresco en tres capas, cada una de un tercio de la altura aproximadamente. Cada capa deberá golpearse verticalmente 25 veces con una barra lisa No 5 con la punta redondeada. Cuando se haya completado de llenar se quita el sobrante e se alisa con una cuchara de albañil. La cantidad que el hormigón se asienta al removerse el molde se denomina "Revenimiento". Un pequeño revenimiento indica consistencia dura y un gran revenimiento indica consistencia aguada.

El hormigón deberá tener el revenimiento fijado en el proyecto y/o el ordenado por el Supervisor La sede del INDE Pública, pudiendo este ultimo comprobarlo con la frecuencia que considere necesario.

REVOLTURAS A MÁQUINA:

La revoltura de los materiales para la elaboración de hormigón deberá hacerse siempre a maquina, excepto en los casos en que el Supervisor apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el hormigón resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales o en fundiciones cuyo volumen no exceda el metro cúbico. En el hecho a maquina deberán cumplirse los siguientes requisitos:

El Contratista deberá previamente la aprobación del Supervisor para el equipo que pretende usar. Si la obra lo amerita a juicio del Supervisor, deberá contarse cuando menos con dos revolvedoras, con el propósito de evitar la posibilidad de suspender los trabajos en detrimento del programa de la obra. En términos generales, y si lo anterior no es eventual fundición a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descomposturas del equipo. En caso de que estas llegaran a presentarse, el Contratista deberá corregirlas, o en su defecto, retirar la maquinaria defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.

La revolvedora no deberá trabajar para producir volúmenes por bachada mayores que los especificados por el fabricante del equipo y deberá estar siempre dotada de un tanque medidor de

agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y su correspondiente válvula de cierre. deberá tener también en aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolvedora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida en la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes de que los materiales para la siguiente revoltura hayan sido introducidos.

El tiempo de la revoltura será fijado en cada caso por el Supervisor, pero nunca deberá ser menor de 1 ½ minutos, contados a partir de que todos los materiales que intervengan se encuentren en el tambor. La revolvedora deberá girar con una velocidad periférica de un metro / segundo.

Antes de iniciar el proceso de elaboración de hormigón, el Contratista deberá recabar la autorización escrita del Supervisor, quien previamente deberá haber efectuado una inspección para comprobar que se encuentren en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para la ejecución de la fundición.

La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficientes cantidad en exceso de cemento, arena y agua para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

Cuando por algún motivo después de echada la revoltura, tenga que dejarse esta en el interior de la revolvedora, no deberá permanecer en ella más de treinta minutos y, antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca dentro de la revolvedora más de treinta minutos deberá desecharse.

Siempre que se suspenda la operación de una revolvedora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitarles las capas de lechada adheridas.

podrá utilizarse hormigón dosificado en planta y transportado en camión en revolvedor, siempre que el tiempo de transporte no exceda los 30 minutos y que las revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado. además, el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas Especificaciones. Cuando el tiempo de transporte sea mayor de los 30 minutos y el Supervisor no haya autorizado el empleo de aditivos retardadores del fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso de que el Contratista hay obtenido del Supervisor la autorización para utilizar aditivos retardadores del fraguado, será el mismo Supervisor quien determine el periodo máximo admisible entre la iniciación de la revoltura y la entrega de esta en el lugar de su aprovechamiento.



REVOLTURA A MANO:

Cuando el Supervisor autorice que la mezcla de los materiales que intervienen en la elaboración del hormigón se haga a mano, se observaran los siguientes requisitos;

La revoltura se hará invariablemente sobre artesas o bateas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos materiales se mezclaran en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme; enseguida se volverá a extender, añadiéndole a la mezcla el agregado grueso y procediendo para su revoltura en la misma forma. Una vez obtenido el color uniforme se juntaran los materiales mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositara el agua necesaria, y sobre la que se irán derrumbando las orillas. Después, se revolverá el conjunto traspaleándolo de un a otro lado, en ambos sentidos por lo menos seis veces y hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir más de treinta minutos. Por ningún motivo se agregara mas agua después de ese tiempo. Si una parte de la revoltura se secura o comenzara a fraguar prematuramente, no deberá ser empleada en la obra.

Cada revoltura hecha a mano se limitara a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kilogramos

TRANSPORTE:

Dependerá del tipo y características de la parte de la obra que se trate y con previa autorización del Supervisor, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las siguientes formas:

Con carretillas, vagonetas, cubetas o camiones. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiéndose construir para ello pasarelas apropiadas.

Con canalones, bandas transportadoras o tubos, que deberán disponerse de madera que se prevenga cualquier segregación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos límites, pueden establecerse tramos intermedios de canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lámina metálica, de metal o de otro material previamente autorizado por el Supervisor

Por medio de bombeo: El equipo deberá instalarse se tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el hormigón en proceso de fraguado. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspenda el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse escrupulosamente todo el resto del equipo expuesto al contacto de la mezcla.

En ningún de los casos a que se hace referencia en los incisos 1, 2 y 3 de este tema, se usara revoltura que llegue a su destino final después de los treinta minutos siguientes a la iniciación de la mezcla, salvo que el Supervisor La sede del INDE Pública autorice el empleo de aditivos retardadores del fraguado, en cuyo caso fijara el periodo máximo. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla, cualesquiera que ellas sean, por falta de limpieza y de condiciones adecuadas de operación de los medios de transporte.

- ALUMBRADO

Cuando el desarrollo de la obra lo requiera a juicio del Supervisor, deberá emplearse luz artificial para facilitar tanto la elaboración del hormigón como su transporte y colocación. Las instalaciones deberán acondicionarse de manera que se garantice un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios en que sea necesario. Cualquier revoltura que se coloque violando esta disposición o en ausencia de un representante del Supervisor, deberá ser retirada y remplazada si esta lo estimara conveniente.

- FUNDICIÓN

DEFINICIÓN:

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el hormigón recién elaborado en los moldes.

INSPECCIÓN PREVIA:

Para iniciar la fundición, el contratista deberá dar aviso al Supervisor con 24 horas de anticipación, con el objeto que el Supervisor verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Que la formaleta cumpla con lo señalado en estas especificaciones.

Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en estas especificaciones.

Que se limpie de toda partícula extraña o hormigón endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción, así como que el equipo reúna las condiciones enunciadas anteriormente.



Que el personal destinado a la ejecución de la fundición sea suficiente y apropiado.

Que los materiales que van a intervenir en la elaboración del hormigón satisfagan las condiciones de calidad descritas en el presente capítulo.

Que las condiciones climáticas sean favorables, y en caso contrario, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo la fundición, previendo en un momento dado, interrumpirla y protegerla debidamente.

No deberán efectuarse fundiciones cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5 grados centígrados, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos aprobados por el Supervisor.

Que las tuberías y conductos ahogados en el hormigón cumplan con lo siguiente:

Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas, no podrán desplazar, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área de su sección transversal de una columna. Las camisas, conductos u otros tubos que pasen a través de pisos, paredes o vigas, serán de tal tamaño o estarán en tal posición, que no disminuya indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales. podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente al hormigón en compresión desplazado siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro y que sea de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estándar de acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 centímetros y espaciados a no menos de 3 diámetros, centro a centro. Las tuberías o conductos ahogados, exceptuando los que únicamente pasan a través de los miembros, no serán mayores en diámetro exterior que un tercio de espesor de la losa, muro o viga en donde estén ahogados, ni estarán separados a espaciamientos menores que 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. además, serán colocados en posición tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción. Las camisas, tubos y conductos de cualquier material no dañino al hormigón y dentro de las limitaciones de esta especificación, podrán quedar ahogados en el hormigón, siempre que se tenga la aprobación previa del Supervisor.

Las tuberías para líquido, gas o vapor no se podrán ahogar en hormigón estructural, salvo indicación expresa del Supervisor y/o del proyecto. En este caso observarán las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo anterior:

La temperatura del líquido, gas o vapor, no excederá 65 grados centígrados.

Inmediatamente antes de fundir, todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas, de acuerdo con lo que se especifica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las tuberías que conduzcan líquido, gas o vapor explosivo, o que pudiera considerarse perjudicial para la salud, deberán probarse incluso después de que el hormigón haya fraguado, de acuerdo con lo que se especifica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Antes de que el hormigón se haya endurecido no deberá colocarse en las tuberías ningún líquido, gas o vapor, excepto agua a una temperatura tal que no exceda 35 grados centígrados y cuya presión no sea superior a 1.5 kilogramos/centímetro cuadrado.

En losas macizas se colocará la tubería entre el refuerzo superior y el inferior excluyéndose de esta especificación las tuberías para calor radiante.

El recubrimiento efectivo de hormigón en las tuberías y accesorios no será menor de 2.5 centímetros.

En caso de que, a juicio del Supervisor se requiera, el Contratista deberá proporcionar un refuerzo adicional al hormigón en las zonas donde se le indique.

Las tuberías se instalarán de tal modo, que el acero de refuerzo no requiera ningún corte, doblez o desplazamiento de su colocación adecuada.

No será necesario efectuar las pruebas especificadas en el párrafo II, en tuberías de drenajes y en aquellas sometidas a presión menores de 0.10 kg/cm².

EJECUCIÓN:

La fundición deberá ejecutarse de acuerdo con los siguientes requerimientos:

El hormigón deberá depositarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar segregación debido al manejo o flujo. La fundición deberá efectuarse a tal velocidad que el hormigón conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios que existan entre las varillas. El hormigón que haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños, no deberá depositarse en la estructura ni deberá premezclarse agregándoles agua.

En la fundición, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de tal forma, que las revolturas se sucedan en su colocación, esto es, que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes de que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

La revoltura se vaciara por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario. La interrupción de la fundición se hará en los lugares previamente señalados por el Supervisor.

Si hubiera luces simples, el hormigón, preferiblemente, deberá empezando al centro de la luz, extendiéndose luego hacia los extremos.



El hormigón en las vigas deberá depositarse uniformemente para toda la longitud en capas horizontales. En luces continuas, cuando sea requerido por las consideraciones de diseño, se mostrara la secuencia de fundición en los planos.

En las losas, el hormigón deberá depositarse en una operación continua para cada tramo, a menos que se especifique otra cosa.

Las losas y las vigas deberán fundirse en una sola operación continua, a menos que el Supervisor de su autorización escrita, en cuyo caso, para proveer acción monolítica entre la losa y la viga, deberán proveer anclajes especiales para cortante. Cuando la viga y la losa no se funda en una sola operación, entonces el proceso constara de dos operaciones, cada una de las cuales deberá ser continua. La primera consistirá en fundir las vigas hasta el nivel inferior de las losas; la segunda, en fundir las losas hasta su completacion. Para proveer el anclaje necesario entre vigas y losas se harán llaves usando trozos de madera con sección aproximada de cinco por diez centímetros al ancho del alma de la viga. Esas llaves deberán espaciarse según los requerimientos del cortante horizontal, pero nunca podrán estar espaciados más de treinta centímetros, centro a centro. Los trozos de madera deberán achaflanarse y aceitarse de manera que se asegure su rápida extracción del hormigón, la que deberá hacerse tan pronto como el hormigón se haya endurecido lo suficiente para retener su forma.

Por ningún motivo se dejara caer la revoltura desde más de 3.0 mts de altura, cuando se trate de fundición de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de caída será de 1.5 mts.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de hormigón para llenar moldes.

El vaciado de la revoltura en arcos, se hará de manera de formar dovelas, debiéndose fundir cada una de ellas en una sola operación. El orden de avance de la fundición deberá ser simultaneo y en ambos sentidos, desde los arranques hacia la clave, salvo cuando el proyecto y/o el Supervisor especifique otro procedimiento.

Excepto en los casos en los que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes y oquedades.

Cualquier fundición que resulte defectuosa a juicio del Supervisor, o que sea dañada por causas imputables al Contratista, deberá reponerse total o parcialmente, según sea el caso, por cuenta este último.

Finalizada la fundición, las varillas o alambres de amarre salientes deberán cortarse a ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

VIBRADO:

El hormigón, durante e inmediatamente después de su colocación, deberá compactarse completamente. La compactación deberá ser hecha por vibración mecánica, que estará sujeta a los siguientes requisitos:

La vibración deberá ser interna a menos que el Supervisor apruebe otro método.

En la selección de los vibradores se consideran los siguientes factores

Volumen de la masa de fundición por vibrar.

Velocidad de compactación deseada.

Peso y tamaño de la maquina para su manejo.

Tomando en cuenta la magnitud de los volúmenes fundidos, los tiempos requeridos de vibrado en función del fraguado del hormigón y las diferentes necesidades de manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por fundir, se recomienda que las características mecánicas de los vibradores se encuentren comprendidas dentro de los siguientes limites:

Potencia del motor	2-7 HP.
Frecuencia del motor	3600-10000 rpm.
Vibraciones	7500-16000vpm.
Diámetro de las mangueras	2.54-6.35 cms. (1"-2 ½ ")
Diámetro de las cabezas	2.54-7.62 cms. (1"-3")

La intensidad de la vibración deberá ser tal, que visiblemente afecte una masa de hormigón de 2.5 centímetros de asentamiento en un radio de 45 centímetros, cuando menos.

El Contratista deberá proveer suficiente número de vibradores para compactar propiamente cada revoltura inmediatamente después de que haya sido colocada en los moldes.

Los vibradores deberán ser manipulados en forma tal, que acomode perfectamente el hormigón alrededor del refuerzo y los de los artefactos empotrados y también en las esquinas y ángulos de los



moldes, introduciéndose lo mas perpendicularmente posible a la fundición. La vibración deberá ser aplicada en el punto de depósito y en el área de hormigón frescamente depositado. Los vibradores deberán ser insertados y sacados lentamente. La vibración será de suficiente duración e intensidad para compactar completamente el hormigón, pero no debe continuarse hasta que cause la segregación. La vibración no debe continuarse en ningún punto donde empiecen a localizarse áreas con lechada. La aplicación de los vibradores deberá ser a puntos uniformemente espaciados y no más distantes que dos veces el radio sobre el cual el vibrador es visiblemente efectivo.

La vibración no debe ser aplicada directamente a través del refuerzo a secciones o capas de hormigón donde este se haya endurecido más allá del punto donde es plástico bajo la acción del vibrador. La vibración no debe usarse para hacer fluir el hormigón en los moldes en distancias donde puedan causar segregación ni tampoco deberá usarse el vibrador para transportar el hormigón en los moldes.

La vibración debe ser suplida con el uso de herramientas como palas, etc., tanto como sea necesario para asegurar superficies lisas y un hormigón denso a lo largo de las superficies de los moldes y en los lugares imposibles de alcanzar con los vibradores.

Los requisitos de esta sección aplicaran también al hormigón de la losa, excepto que los vibradores deberán ser aplicados al refuerzo.

Los requisitos de esta sección aplicaran a cualquier pieza prefabricada, excepto que, si el Supervisor da su aprobación, el fabricante podrá usar sus propios métodos de vibración.

El hormigón deberá ser colocado en capas horizontales no mayores de 30 centímetros de grueso, exceptuando lo que más adelante se estipula. Cuando se coloque menos de una capa en una sola operación, esta deberá ser terminada en un enladrado vertical de contención. Cada capa debe ser puesta y compactada antes de que la revoltura precedente haya empezado su fraguado inicial para prevenir daño al hormigón fresco y evitar superficies de separación entre revolturas. Cada capa debe ser compactada para evitar la formación de juntas de construcción con una capa precedente que no haya empezado su fraguado inicial.

Como excepción y mediando previamente aprobación por escrito del Supervisor cuando se trate de elementos no estructurales, se podrá efectuar el acomodo del hormigón en el interior de los moldes con ayuda de varillas metálicas.

Independencia del procedimiento que se siga para el vibrado de las masas de fundición, deberá obtenerse un hormigón uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitara excesos en el vibrado para impedir la segregación y/o clasificación de los agregados en la revoltura.

- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN:

Las juntas de construcción para las funciones se harán de acuerdo a lo siguiente:

Las juntas de construcción se harán únicamente en los lugares y forma que indique el proyecto y, en caso de no haber indicado alguna, estas deberán hacerse en el centro de las luces. Antes de depositar el hormigón fresco sobre el hormigón endurecido, se revisarán y apretarán las formaleas nuevamente.

En caso de suspender la fundición fuera de alguna junta, sin autorización previa del Supervisor, será necesario demoler todo el hormigón fundido, hasta llegar a la junta de construcción próxima anterior.

Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir una fundición fuera de la junta de construcción señalada, el Contratista deberá solicitar al Supervisor la correspondiente autorización y, en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicada por el Supervisor, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate. En ese caso deberán hacerse llaves para corte o usarse refuerzo inclinado, según sea el caso, para transmitir el corte o la ligadura a las dos secciones juntas.

Para ligar el hormigón fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso del fraguado, la junta de construcción correspondiente se tratara en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiara la junta con un chiflón de aire o de agua; en cualquier caso los resultados deberán ser indicados. Cuando específicamente lo indique el proyecto o el Supervisor lo ordene, la superficie del hormigón endurecido deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7kg/cm² (100 lbs/ pulg.²). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el hormigón y los moldes.

Las juntas de construcción preparadas siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente humedecerse mediante riego de agua hasta lograr su saturación, cuando menos cuatro horas antes de iniciar la nueva fundición.

Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre la fundición de columnas y muros, y la fundición de vigas y losas, que se apoyan en los primeros.

Las vigas, ménsulas, capiteles de columnas y acartelamientos, se consideran como parte del sistema del piso, y en tal virtud, deberán fundirse simultáneamente.



- PROTECCIÓN A LA FUNDICIÓN:

Después de la fundición, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:

Que durante las primeras 10 horas que sigan a la fundición, el agua de lluvia o algún otro agente deslave al hormigón.

Que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, fundida con hormigón elaborado con cemento Pórtland normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un mínimo de 24 horas. Par tal fin, deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan. Cuando se use cemento de fraguado rápido o acelerante del fraguado, el termino de reposos podrá reducirse de acuerdo con lo que para cada fije el Supervisor.

CURADO:

Todo el hormigón acabado de colocar se protegerá de la acción de los rayos solares, de la lluvia, corrientes de agua y de cualquier otro agente exterior que pudiera dañarlo:

Inmediatamente después de que el fraguado haya principiado, el hormigón deberá mantenerse a una temperatura de mas de 10 grados centígrados y en una condición húmeda por lo menos durante los primeros siete días después de la fundición, excepto el hormigón de alta resistencia a edades tempranas, que deberá mantenerse en esas condiciones por lo menos los primeros tres días. Si a juicio del Supervisor es necesario, se requerirán ensayos complementarios para asegurarse de que el curado es satisfactorio. Para mantener la condición de humedad requerida se recomienda lo siguiente:

Humedecido continuo de las superficies fundidas con agua limpia, que satisfaga los requerimientos anteriormente mencionado.

Mediante la aplicación de membranas impermeables, cuya cantidad, clase y forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por el Supervisor.

Cubriendo las superficies fundidas con arena, costales o mantas, que deberán mantenerse húmedos durante el periodo que se especifique.

Si el Supervisor ordena curado adicional de ciertas partes de la estructura, por considerar, inadecuado o defectuoso el procedimiento utilizado, este se efectuara a expensas del Contratista, quien no podrá exigir remuneración alguna por este concepto.

El curado a vapor a alta presión, vapor a la presión atmosférica, calor y humedad u otro proceso aceptado, se puede emplear para acelerar la adquisición de resistencia y reducir el tiempo de curado. El curado acelerado debe proporcionar una resistencia a la compresión del hormigón en la

etapa de carga considerada, por lo menos igual a la resistencia de diseño requerida en esa etapa de carga. El proceso de curado debe tener una duración tal que produzca un hormigón por lo menos equivalente al hormigón curado por el método convencional indicado arriba.

COMPROBACIÓN DE CALIDAD:

Para comprobar la calidad del hormigón puesto en la obra se harán pruebas de la resistencia del hormigón a la ruptura de compresión (f 'c). El Supervisor obtendrá las pruebas de ensayo con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos:

Se tomara una prueba por cada 10 metros cúbicos de fundición, para cada hormigón de diferente f 'c y para cada frente de fundición.

Se tomara una prueba por cada bachada de camión revolvedor.

Cada prueba constará de tres especímenes.

Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes, regirán las especificaciones que indica el CII.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:

Para interpretar los resultados de las pruebas especificadas en lo antes mencionado, regirán los siguientes criterios:

Para estructuras diseñadas por el método de esfuerzos de trabajo o análisis elástico, el promedio del f 'c obtenido en cinco pruebas consecutivas representativas de una clase de hormigón, deberá ser igual o mayor que el f 'c especificado en el proyecto, y no mas del 20% de los especímenes deberán tener menos de esa resistencia.

Para estructuras diseñadas de acuerdo con el método de resistencia ultima y para estructuras construidas basándose en elementos pretensados, el promedio del f 'c obtenido en tres pruebas consecutivas respectivamente de una clase de hormigón, deberá ser igual o mayor que el f 'c especificado en el proyecto, y no más del 10% de los especímenes deberán tener valores menores que dicha resistencia.

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los dos incisos anteriores, el Contratista deber reponer o reforzar los elementos que hayan acusado bajas resistencias y además es responsable de cualquier daño que pudiera originarse por ese motivo.

Cuando las condiciones sean tales que el Supervisor deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas que se consideren imputables al Contratista, tendrá derecho a ordenar a este ultimo una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas de carga



se llevaran a cabo siguiendo las especificaciones que par dada caso particular señale el Supervisor y su costo será cuenta del Contratista.

Cuando un elemento que a juicio del Supervisor acuse baja resistencia y no amerite demolerse o reforzarse, el Contratista se hará acreedor a una sanción económica igual a tres veces la diferencia que resulte de comparar el precio del hormigón especificado originalmente con el del hormigón obtenido en la prueba, siendo aplicable esta sanción a los volúmenes de hormigón representados por las pruebas cuyos resultados denoten baja resistencia.

FORMA DE PAGO:

El hormigón se cuantificara por volumen tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

El costo del cemento, agregados, agua y aditivos en su caso, que intervienen en la elaboración del hormigón.

La renta del equipo, herramienta, maquinaria y accesorios necesarios para dosificar, elaborar, probar, transportar, fundir, vibrar y curar el hormigón, de acuerdo con lo señalado en estas Especificaciones.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del hormigón y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Todos los fletes, maniobras y acarreo necesarios tanto de los materiales como del equipo, herramienta y maquinaria.

El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Supervisor

El costo de los materiales que se empleen para el curado del hormigón.

Toda la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, fundir vibrar y curar el hormigón de acuerdo con las normas que se señalen en estas especificaciones.

La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios, al lugar que el Supervisor lo señale o en su defecto lo apruebe.

Todos los cargos indicados en el Contrato y que no se mencionan en estas Especificaciones.

2.5. MORTEROS

DEFINICIÓN:

Mezcla plástica obtenida con un aglomerante, arena y agua, que sirve para unir las piedras y/o ladrillos que integran los obras de mampostería y/o para revestirlos con los acabados de albañilería.

GENERALIDADES:

Los morteros se denominan según sea el aglomerante que se utilice. así se tendrán: mortero de yeso, mortero de cal, mortero de cemento, mortero de cal y cemento, mortero de cal y yeso, etLa mezcla del aglomerante con agua se denomina "Pasta" y se dice que es de consistencia normal cuando la cantidad de agua de amasado es igual a los huecos del aglomerante suelto; si es menor se dice que es seca y si es mayor fluida, llamándose "Lechada" cuando se amasa con mucho agua.

MATERIALES:

Para la fabricación de morteros se emplean arena, yeso, cal hidratada, cemento y agua, los que deberán reunir los siguientes requisitos:

Yeso hidráulico. Es un material que proviene de la calcinación del sulfato de calcio. Se presenta como un polvo blanco impalpable que al entrar en contacto con el agua fragua rápidamente, con gran desprendimiento de calor. El yeso de mejor calidad es de color francamente blanco y es el único que se utilizara, rechazándose el de color amarillento. El yeso o combinaciones del que vayan a ser usadas en la obra deberán seguir las especificaciones ASTM que apliquen

El yeso que se use deberá se aprobado previamente por el Supervisor para lo cual el Contratista deberá proporcionar muestras representativas del material con 15 días de anticipación, a efecto de que sean sometidas a las pruebas que se estimen.

Arena. deberá cumplir con lo que se indica en el capitulo anterior de estas especificaciones.

Cemento y Cal hidratada. Las características del cemento deberán cumplir con lo especificado en el capitulo anterior de estas especificaciones. La cal hidratada que se use deberá ser aprobada previamente por el Supervisor, para lo cual el Contratista deberá proporcionar muestras representativas por lo menos 15 días antes de anticipación.

Agua. deberá cumplir con lo indicado en el capitulo anterior.

ELABORACIÓN:

La ejecución de los morteros atenderá a lo siguiente:



Mortero a base de cemento:

El mortero a base de cemento deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, proporcionándolos según el tipo de mortero de que se trate. Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la arena deberán ser mezcladas en seco, en una batea limpia, hasta que logre un color uniforme, agregando a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una revoltura trabajable.

Si el mortero es elaborado a maquina, el mezclado deberá llevarse a cabo durante un periodo mínimo de 1.5 minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la mezcladora.

El mortero a base de cemento deberá usarse inmediatamente después de elaborado y por ningún motivo se aceptara aquel que tenga mas de 30 minutos después de preparado o que haya sido rehumedecido.

Mortero a base de cal:

Los morteros a base de cal siguen el mismo proceso de elaboración que los morteros a base de cemento y seguirán las mismas especificaciones arriba indicadas, excepto en el renglón relacionado con el tiempo máximo que debe transcurrir entre la elaboración del mortero y su aplicación, que para este caso puede ser hasta de 24 horas.

Morteros a base de yeso:

La dosificación de los morteros a base de yeso se hará en base a volumen, tomando una parte de yeso y tres de arena, salvo que el proyecto y/o el Supervisor indiquen otro proporcionamiento.

La cantidad de agua variara según el grado de cocción, calidad, finura del molido y empleo del yeso, pero puede considerarse en general:

Para usos corrientes	50% de agua.
Para estucos	60% de agua.
Para moldeo	70% de agua.

No deberá amasarse en exceso porque en este caso e forma una lechada útil solo para blanqueados, por adquirir muy poca resistencia.

El amasado se hace vertiendo el yeso sobre el agua dispuesta en una artesa o batea, mezclando rápidamente y procurando que no se formen grumos y burbujas.

deberá prepararse a medida que se necesita pues empieza a fraguar de 3 a 5 minutos y termina de 15 a 20 minutos.

Para evitar las contracciones y expansiones que experimenta el yeso al fraguar, se debe amasar con agua de cal, lo cual le da mayor resistencia.

podrá usarse también, cuando el proyecto y/o el Supervisor lo permita, un mortero de yeso y cal hidratada para blanqueados de paredes y techos. En este caso deberán usarse las siguientes proporciones de yeso-cal-arena:

1:3:1 para techos.

2:3:1 para paredes.

FORMA DE PAGO:

Para el pago de los morteros deberán distinguirse dos situaciones:

Cuando se usen para la fabricación de mampostería su costo estará incluido en el precio unitario de ellas.

Cuando se usen para acabados de superficies, se pagan por metro cuadrado con aproximación de un decimal.

2.6. FORMALETAS

DEFINICIONES:

Formaleta. Conjunto de obra falsa y molde para una fundición o para la construcción de una mampostería.

Obra falsa. Parte de la formaleta que sostiene a los moldes en su lugar.

Parte de la formaleta formada por los elementos que estarán en contacto directo con el hormigón o con la mampostería y por aquellos otros que sirven para darle forma y rigidez a la superficie del hormigón.



DISEÑO.

Las formaletas se construirán de acuerdo con el proyecto presentado por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

Esta aprobación no releva al Contratista de la responsabilidad para que la formaleta llene los requisitos de estabilidad, acabado y todos los que se indican adelante en estas especificaciones.

El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para poder subir a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 metros y estarán formados por vigas o tablonos con travesaños y pasamanos; el precio de los andamios antes descritos, queda incluido dentro de los precios unitarios de los hormigóns.

En el diseño de la formaleta deberán considerarse los siguientes factores:

Rapidez y procedimiento de colocación del hormigón.

Cargas, incluyendo carga viva, carga muerta, cargas horizontales e impacto.

Materiales por usarse y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.

Deflexión, contraflecha, excentricidad.

Contraventeo

Traslapes de puntales

Desplante adecuado de la obra falsa.

MATERIALES

Tanto el molde como la obra falsa se construirán con madera y metal.

EJECUCIÓN

La ejecución de la formaleta deberá atender a los siguientes requerimientos:

Por lo que se refiere a su ejecución propiamente dicha:

Las formaletas se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

Las formaletas deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma durante su uso.

Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, el efecto de los vibradores y las demás cargas operacionales relacionadas con la fundición del hormigón.

Los moldes deberán estar fabricados de tal manera que eviten la fuga de la lechada y de los agregados finos durante la fundición, vibrado y compactado de la revoltura.

Todos los moldes se construirán de manera que puedan quitarse, al cumplir el tiempo especificado, sin recurrir al uso de martillos y/o palancas para separarlos del hormigón.

No se permitirá la iniciación de una fundición si en la formaleta existen cuñas, tacos u otros elementos sueltos, o bien, si no está construida de acuerdo con el proyecto aprobado por el Supervisor.

Los paraleles irán sobre polines y estarán colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se puedan controlar y corregir cualquier asentamiento. Los paraleles del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior en lo que se refiere a su eje vertical.

Salvo indicación cortaría, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.50 centímetros.

Para el caso específico en que los moldes se hayan construido de madera, las superficies de contacto con el hormigón deberán humedecerse antes de la fundición.

Se prohíbe el uso de separadores de madera en el interior de los moldes, que pudieran desplazar al hormigón.

En lo que respecta a su limpieza, la formaleta deberá seguir las siguientes indicaciones:

Antes de cada uno de sus usos y previamente a la colocación del acero de refuerzo, a la parte de los moldes en contacto con el hormigón se le aplicará una capa de aceite mineral.

Al iniciar la fundición, la formaleta deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para tal fin el Contratista utilizará los medios que considere adecuados y que el Supervisor

REMOCIÓN DE FORMALETAS

La remoción de formaletas se hará se acuerdo con lo siguiente:

La remoción de la formaleta se hará se acuerdo con lo ordenado por el supervisor.

Las formaletas podrán quitarse, siempre que no se disminuya la seguridad de la estructura.



No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente. El apuntalamiento no podrá quitarse de ninguna parte de la estructura, si el hormigón no ha alcanzado la resistencia adecuada para soportar su peso propio más las cargas sobrepuestas.

La remoción de los moldes se hará sin dañar las superficies del hormigón.

Para remover los moldes y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que sobrefatiguen a la estructura.

En las maniobras de desformateado, los apoyos de la obra falsa (cuñas, polines, etc.) deberán operarse de tal manera que la estructura tome su esfuerzo de una manera uniforme y gradual.

TIEMPOS DE DESFORMATEADO

Las formaletas deberán permanecer en su lugar un tiempo mínimo, que dependerá del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado.

Como mínimo y a menos que el supervisor lo indique otra cosa, los períodos entre la terminación de la fundición y la remoción de las formaletas, deberán ser los indicados en la tabla anexa a este capítulo.

Cuando se hayan tomado cilindros de prueba de hormigón, la remoción de los moldes y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el Contratista demuestre que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

FORMA DE PAGO

Las formaletas se medirán tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que esté en contacto con el hormigón.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

El costo de todos los materiales que intervengan en la construcción, operación y conservación de las formaletas, puestos en lugar de su uso.

Todos los acarreo, maniobras necesarias y almacenamiento de los materiales que intervengan.

La mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de formateado y desformateado, su fabricación y conservación, incluyendo la reposición total o parcial de la formaleta o parte de ella cuando a juicio del supervisor no haya sido correctamente ejecutada.

Renta de equipo, herramientas, escaleras, andamios y andadores, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo el contratista y apruebe lo que indique el supervisor.

La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar indicado por el supervisor.

Todos los demás cargos indicados en el Contrato y que no se mencionan en estas Especificaciones.

2.7. REFUERZO METÁLICO

DEFINICIÓN

Elementos estructurales hechos de acero, que se usan asociados con el hormigón para absorber cualquier clase de esfuerzos. Dentro de esta definición están comprendidos las varillas, alambres, cables barras, hembras, perfiles laminados, rieles, mallas de alambre, metal desplegado y cualquier otra sección o elemento estructural que se use dentro o fuera del hormigón.

MATERIALES

- a. El refuerzo metálico deberá satisfacer los siguientes requerimientos:
- b. En cualquier caso, la procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado por el Supervisor
- c. Cada remesa del esfuerzo metálico recibida en la obra deberá considerarse como un lote y estribarse separadamente de aquel cuya calidad ya haya sido verificada y aprobada. Del material así estribado se tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al Supervisor el libre acceso a sus bodegas para la obtención de muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad requeridas, el material será rechazado.
- d. Las varillas de refuerzo al llegar a la obra deberán estar razonablemente rectas y sus extremos no deberán estar dañados, aplanados, doblados, etc. No se permitirá el uso de varillas que tengan suciedad, costras, escamas, pinturas, aceite, grasa, moho o cualquier otra sustancia extraña.



Sin embargo cuando esas suciedades, escamas, etc, puedan ser removidas fácilmente podrán limpiarse por un método satisfactorio.

e. El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros, bajo techo, colocándolos sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.

f. Cuando, por haber permanecido un tiempo considerable en la obra, sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, para que el Supervisor decida si lo acepta o se rechaza.

DOBLADO DE VARILLAS

Deberá atender a los siguientes requerimientos.

Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro deberán ser dobladas en frío.

Cuando expresamente lo autorice el Supervisor, las varillas de refuerzo podrán ser dobladas en caliente, y en este caso la temperatura no excederá de 200° C, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. Se exigirá que el enfriamiento sea lento, resultado del proceso natural derivado de la pérdida de calor por exposición al medio ambiente.

No se aceptará doblar barras que se encuentren parcialmente ahogadas dentro del hormigón, a menos de que así lo indique los planos.

No se permitirá bajo ninguna circunstancia, el calentamiento de varillas torcidas o estiradas en frío.

ANCLAJES

Para que el acero de refuerzo pueda desarrollar el esfuerzo para el que ha sido diseñado es necesario ahogarlo dentro del hormigón, más allá del punto donde el esfuerzo es máximo, una cierta longitud llamada Longitud de anclaje o longitud de desarrollo.

La longitud de desarrollo variará según sea que el refuerzo trabaje a tensión o compresión, según la calidad del hormigón y acero usados según se trate de refuerzo inferior o superior.

Para el efecto de estas especificaciones se considera que un refuerzo es superior cuando debajo de él existe una capa de hormigón cuyo espesor es igual o mayor de 30 cm.

Las longitudes de desarrollo ID mínimas se puede reducir en un 25% cuando el esfuerzo este confinado en espirales, con un diámetro de varillas no menor del No 2, y cuyo peso no sea mayor de 10 cm.

Cuando en los planos no exista otra indicación deberá entenderse que la longitud de anclaje se refiere a varillas trabajando a la tensión.

Cuando se trate de varillas en manojos, la longitud de desarrollo de cada varilla será la de varilla individual, aumentada en un 20% para manojos de 3 varillas y en 33% para manojos de 4 varillas.

GANCHOS Y DOBLECES

Cuando no se disponga de suficiente espacio para alojar la longitud de desarrollo requerida, se podrán hacer dobleces en el extremo de la varilla, de manera que se formen ganchos o escuadras. Si esos ganchos o escuadras reúnen determinadas características geométricas se denominaran ganchos estándar, La longitud de desarrollo adicional será según especificaciones ACI y será medida desde la parte inicial del gancho, es decir, donde principia la curvatura del gancho.

Los ganchos y dobleces se regirán por los siguientes requerimientos:

a. El término Gancho estándar será interpretado en cualquier de los sentidos siguientes:

a.1 un dobles semicircular, más extensión de por lo menos cuatro diámetros de varilla, pero no menos de 65 ml en el extremo libre.

a.2 Un dobles a 90°, más una extensión de por lo menos doce diámetros de la varilla en el extremo libre.

a.3 Para anclajes de estribos y anillos solamente un dobles a 90° o 135°, más una extensión de por lo menos 6 diámetros de la varilla en el extremo libre.

b. El diámetro mínimo del dobles para ganchos estándar medido en el interior de la varilla, que no se utilice como ganchos de estribos y anillos, no será menor que los valores dados a continuación, excepto que en las varillas del número 3 al 11, inclusive, de grado 28 con ganchos de 180° solamente, el diámetro mínimo será de 5 diámetros de varilla.

Barras No. 2 a la No. 5	6 diámetro de la varilla
Barras No. 6 a la No. 8	8 diámetro de la varilla
Barras No. 9, 10, 11, y 12	10 diámetro de la varilla



c. Ganchos y doblez en estribos y anillos que no son ganchos standard:

c.1 El diámetro interior de los dobles para estribos y anillos no será menor de 40 ml. Para varillas No. 3, 50 ml. Para las No. 4 y 65 ml para las No. 5.

c.2 Los dobleces para todas las demás varillas tendrán diámetro, en el interior de la varilla, no menores que los permitidos en el inciso b de esta sección.

c.3 El diámetro interior de los dobleces en malla soldada de alambre corrugado o liso para estribos y anillos no será menor de 4 diámetros del alambre, para alambre corrugado mayor de 4,9 ml. Y 2 diámetros del alambre para los demás alambres. El doblez con un diámetro interior de menos de 8 diámetros del alambre, estará a una distancia no menor de 4 diámetros del alambre, a partir de la intersección soldada más cercana.

En estribos y varillas empalmadas, los dobleces se harán alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a dos veces el diámetro de la varilla.

Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de la varilla.

En las varillas mayores de 2,5 cm, de diámetro, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno cuyo diámetro sea igual o mayor a ocho veces el diámetro de la varilla.

No se permitirá bajo ningún motivo el reenderezado y doblado de varillas.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO

Todo el acero de refuerzo, el acero de preesfuerzo y los ductos deberán ser colocados exactamente en las posiciones mostradas en los planos y sujetamente firmemente contra desplazamientos dentro de las tolerancias admisibles. Las barras deberán amarrarse en todas las intersecciones del refuerzo, excepto cuando el espaciamiento sea menor de 25 cm en cada dirección, en cuyo caso podrán amarrarse alternadamente. No deben soldarse los cruces de varillas al ensamblar el refuerzo.

Para soportar las barras de refuerzo y separarlas de la formaleta podrán usarse cubos de mortero prefabricados de las formas y dimensiones especificadas en planos, o bien otros soportes previamente aprobados hechos de plástico, acero galvanizado, etc. pero no podrán usarse como soportes, pedazos de piedra, ladrillos, cubos de madera, guijarros.

El refuerzo metálico, el acero de preesfuerzo y los ductos para el acero de preesfuerzo deberán ser colocados en las posiciones señaladas dentro de las siguientes tolerancia: 20 cm o menos + ó - 5 mm

Entre 20 cm y 60 cm + ó - 10 mm

60 cm ó más + ó - 15 mm

ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO

La separación libre entre varillas paralelas en una capa no será menor que el diámetro nominal de las varillas, ni menor de 2,5 cm, ni menor de 1,33 veces de tamaño máximo del agregado. Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más camas, las varillas de las capas superiores deberán colocarse directamente arriba de las que están en las camas inferiores, con una distancia libre entre dichas camas no menor de 2,5 cm.

Para que los grupos de varillas de refuerzo, colocadas en manojos actúen como una unidad, cada manajo no debe tener más de cuatro varillas, éste sólo se puede utilizar cuando existan estribos o anillos que confinen a dicho manajo. Las varillas de diámetro mayor del número 11 no deberán colocarse en manojos, en vigas. En miembros sujetos a flexión, las varillas de un manajo se terminarán en puntos diferentes, con una diferencia de por lo menos 40 diámetros de la varilla. Cuando las limitaciones de espaciamiento y recubrimiento mínimo libre estén regidas por el tamaño de la varilla, una unidad de varillas en manajo deberá considerarse como una varilla simple, de un diámetro derivado del área total equivalente.

En muros y losas, exceptuando las losas nervuradas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor del muro o de la losa, ni mayor de 45 cm.

En elementos que van a estar en compresión con refuerzo helicoidal y anillos, la distancia libre entre varilla longitudinal no será menor que 1 1/2 veces el diámetro nominal de la varilla, ni menor de 4 cm, ni menor de 1,33 veces el tamaño máximo del agregado.

La limitación de distancia libre entre varillas también se aplicará a la distancia libre entre un empalme traslapado y los traslapes o varillas adyacentes.

EMPALMES

Todo el refuerzo deberá proveerse en la longitud total indicada en los planos. No se permitirán empalmes de barras en lugares diferentes a los indicados en los planos, En cualquier caso, los empalmes deberán alternarse lo más lejos posible. En cualquier caso los empalmes deberán alternarse lo más lejos posible.

En general, los empalmes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Podrá usarse soldadura, para empalme de las barras siempre que se cumplan las especificaciones de AWS D12,1 (Prácticas recomendables para soldar Acero de Refuerzo, Inserciones y Conexiones Metálicas en Construcciones de Hormigón Reforzado). Fundamentalmente estas especificaciones



demandan que se cumpla con el análisis del refuerzo y que la operación completa de soldado, incluyendo su método, el material, la cantidad de precalentamiento, si lo hay sea compatible con dicho análisis químico. Al usarse este tipo de empalme, las barras deberán ponerse a tope y la soldadura deberá ser capaz de desarrollar en tensión un esfuerzo mínimo de 125% del esfuerzo cedente (f_y) de la barra. Para barras mayores que la No. 11 este tipo de empalme es obligatorio.

Las juntas traslapadas de manojos de varillas deberán basarse en la longitud de traslape requerida por una varilla individual del mismo tamaño que las varillas empalmadas, tales juntas de cada varilla en un manajo no deberán traslaparse entre si. LA longitud de traslape debe aumentarse en un 20% para manojos de 3 varillas, y en un 33% para manojos de 4 varillas.

Las varillas unidas por juntas traslapadas sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deben separarse transversalmente más de $1/5$ de longitud del traslape requerido, ni más de 15cm.

Las juntas soldadas o las conexiones que no sean capaces de desarrollar 125% de la resistencia a la fluencia especificada de las varilla, pueden ser usadas en zonas de bajo esfuerzo, donde el esfuerzo máximo calculado en la varilla sea siempre menor de 0,50 f_y .

EMPALMES DE TENSIÓN

Los empalmes de tensión pueden ser hechos con soldadura, con conexiones mecánicas o más frecuentemente, cuando se trata de varillas N11 o menores, usando traslapos.

Las barras traslapadas comúnmente se amarran juntas, colocándolas en contacto, pero pueden estar separadas hasta 15 cm con un límite superior de la quinta parte de la longitud traslapada.

Las longitudes de traslape en tensión se especifican como un múltiplo de la longitud de desarrollo (l_d). El múltiplo en cuestión variará desde 1,0 hasta 1,7 dependiendo del tipo de empalme de que se trate, como se indica en la sección.

CLASES DE EMPALMES

Deberán distinguirse cuatro clases de juntas empalmadas, las que difieren entre si según sea la magnitud del esfuerzo de tensión a que estará sujeto el refuerzo y a la cantidad de varillas que se quieran empalmas dentro de una distancia de una longitud de traslape. En cualquier caso serán los planos que determine la clase de juntas a usarse.

Cuando los esfuerzos sean siempre menores que 0,5 f_y :

Clase A: Si no más del 75% de las barras son empalmadas dentro de una distancia de un traslape. La longitud del traslape deberá ser cuando menos 1,0 l_d .

Clase B: Si más del 75% de las barras son empalmadas dentro de una distancia de traslape deberá ser cuando menos 1,3 l_d .

Cuando los esfuerzos en el refuerzo excedan 0,5 f_y .

Clase B: Si no más de la mitad de las barras son empalmadas dentro de una distancia de un traslape. La longitud del traslape deberá ser cuando menos 1.7 l_d .

Clase C: Si más de la mitad de las barras son empalmadas dentro de una distancia de un traslape. La longitud del traslape deberá ser cuando menos 1,7 l_d .

Para traslapes en tensión de miembros con anillos se deberá usar un empalme clase d, donde el traslape deberá ser 2 l_d . En este caso todos los empalmes deberán distanciarse y además confinarse por un espiral hecha con refuerzo cuyo diámetro no sea menor del No2 y cuyo paso no sea mayor de 10 cm. No se permitirá reducción en la longitud de desarrollo requerida para el efecto de espiral. Los extremos de todas las varillas mayores que las No. 4 deberán ser ganchos de 180°.

EMPALMES EN COMPRESIÓN

En elementos de compresión con anillos, donde estos tengan un área efectiva de : $A_s = 0.0015 h_s$

Donde h = peralte del elemento en cm.

S = separación de los anillos en cm.

En toda la longitud de traslape, puede utilizarse el 83% de la longitud de traslape, pero esa longitud de traslape no podrá ser menor de 30 cm.

Las ramas de los estribos perpendiculares a la dimensión h deben utilizarse en la determinación del área efectiva.

Dentro de la espiral de elementos en compresión con refuerzo en espiral, pueden usarse el 75 % de la longitud de traslape, pero esta no podrá ser menor de 30 cm.

RECUBRIMIENTOS

Debe proporcionarse un recubrimiento mínimo de hormigón a varillas de refuerzo, cables para preesfuerzo o ductos.

Para manojos de varillas, el recubrimiento mínimo será igual al diámetro equivalente del paquete, pero no mayor de 5 cm, o el mínimo que se tabula a continuación, el que sea mayor.

Hormigón fundido en el lugar (no preesforzado)



Fundido en contacto con el terreno y permanente

expuesto a el-----7 cm

Expuesto al terreno o al intemperismo:

Varillas del No. 6 al No. 12-----5 cm

Varillas del No. 5 alambre alambre de 5/8" y menores-----4 cm

No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno

Losas, muros, vigas

Varillas NO. 12 -----4 cm

Varillas No. 11 y menores-----2 cm

Vigas y columnas:

Refuerzo principal, anillo estribos o espirales-----4 cm

Cascarones y plagas plegadas:

Varillas del No 6 y mayores-----2 cm

Varilla No. 5, alambre de 5/8" y menores -----1,5cm

Hormigón prefabricados (fabricado bajo las condiciones de ;

Contro en planta)

Recubrimiento mínimo cm

Expuesto al terreno, o intemperismo

Tableros para muros:

Varillas No. 12-----4 cm

Varillas No. 11 y menores-----2 cm

Otros miembros

Varillas No. 12-----5 cm

Varillas del No. 6 al No. 11-----4 cm

Varillas No. 5, alambre 5/8" y menores-----3 cm

No expuesto al intemperismo ni contacto con el terreno:

Varilla No. 12-----3 cm

Varilla del número 11 y menores-----1,5 cm

Vigas, columnas:

Refuerzo principal-----diámetro de la

Barra, pero

No menor de

1,5 ni mayor

de 4 cm.

Anillos, estribos o espirales-----1 cm

Cascarones y plagas plegadas

Varillas del No. 6 y mayores -----1,5 cm.

Varillas de No. 5, alambre 5/8" y menores-----1 cm

Miembros de hormigón presforzado. (refuerzo presforzado y no

Presforzado ductos y anclajes extremos)

Colado en contacto con el terreno y permanente

Expuesto a el-----7 cm.

Expuesto al terreno o al intemperismo:

Tableros para muros, losas y vigas-----2,5 cm.



Otros miembros-----4 cm.

No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno:

Losas, vigas, muros-----2 cm

Vigas, columnas

Refuerzo Principal-----4 cm

Anillos, estribos o espirales-----2,5 cm

Cascarones y placas plegadas

Refuerzo No. 5 y menor-----1 cm

Otro tipo de Refuerzo Diametro de la

Barra, pero no

Menor de 2 cm

El recubrimiento para el refuerzo no presforzado en elementos de hormigón

Presforzado bajo las condiciones de control en planta será el dado para elementos prefabricados.

En atmósfera corrosiva, o en condiciones severas de exposición, debe

Aumentarse adecuadamente la cantidad de protección de hormigón y protección de hormigón y tomar en consideración la densidad y la no porosidad del hormigón y protección al intemperismo de las varillas de refuerzo, las inserciones y las placas que se pretendan unir ampliaciones futuras, exigirá protección contra la corrosión.

SUSTITUCIONES

La sustitución de barras de calibres diferentes a las mostradas en los planos será permitida únicamente con el consentimiento del Supervisor. En este caso las barras sustituidas deberán tener un área equivalente de diseño o mayor.

FORMA DE PAGO

La medición de acero de refuerzo se hará tomando como unidad el metro lineal de barra trabajada, según los diámetros.

No se medirán los estribos, anillos, desperdicios, traslapes, ganchos, alambre de amarre, silletas, separadores, etc. ya que estos quedan incluidos en el precio unitario. Si el contratista con autorización del Supervisor, sustituye refuerzo de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente calibre con área equivalente o mayor, se medirá solamente el refuerzo indicado en los planos.

CARGOS QUE INCLUYEN EN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales que intervienen, incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas, separadores, alambre de amarre y soldadura, puestos en el lugar de su colocación.

Renta de equipo y herramientas que intervengan

Todos los fletes, acarrees, almacenajes y maniobras necesarias

La mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo.

Cuando por causas imputables al contratista, se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiere podido causar la oxidación en el acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.

La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar aprobado por el Supervisor Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionan en estas especificaciones.

2.8. MUROS

DEFINICIÓN

Elementos arquitectónicos y/o estructurales que se construyen verticalmente para delimitar espacios y/o transmitir cargas.

GENERALIDADES

Los muros pueden agruparse de la siguiente manera:

Muros que desempeñan funciones estructurales



Muros de relleno que delimitan espacios arquitectónicos

Muros que cumplen simultáneamente ambas finalidades.

Los tipos de muros consignados en el párrafo anterior pueden tener, entre otras, las siguientes funciones complementarias:

Aislar térmicamente.

Aislar acústicamente.

Proteger contra radiaciones.

Alojar instalaciones.

- MUROS DE BLOCK

Materiales

Los materiales a usarse en la construcción de muros de block deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Los materiales que intervienen en la construcción de muros de block, son los siguientes:

Blocks

Cemento

Arena

Agua

Aditivos

El tipo de block, sus dimensiones, textura, color y forma serán las siguientes:

Tipo:

Se utilizará block clase A, de tipo pesado, a base de arena de río, pedrín y cemento.

Dimensiones:

ancho 20 centímetros

alto 20 centímetros

largo 40 centímetros

TEXTURA:

Textura lisa rústica.

COLOR:

Color gris, el cual por defecto es el color natural según sus productos de fabricación.

FORMA:

Su forma geométrica será la de un prisma rectangular, con perforaciones. Será permitido que dichas perforaciones cuenten con rebaba, siempre y cuando esta no cubra más del 40% de la superficie de las perforaciones.

Salvo cambio de planificación con autorización expresa, no deberá utilizarse el tipo de block ligero, en virtud de su alto índice de absorción y contracción.

En ningún caso se aceptarán blocks con resistencia a la compresión inferior a los valores que a continuación se indican:

a. Pesado 50 Kg/cm²

b. Ligero 25 Kg/cm²

Los blocks que se utilicen para la construcción de muros deberán fabricarse con equipos de alta vibración y compactación y el curado deberá hacerse preferentemente con vapor a presión.

Los blocks que se usen deberán tener como mínimo una edad de 14 días y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro, a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contracciones excesivas del material.

Antes de usar cualquier clase de block se deberán presentar muestras representativas al Supervisor, cuando menos con 15 días de anticipación a su uso.

No se aceptarán blocks rotos, desportillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidad, que a juicio del supervisor, pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.

En cuanto al cemento, arena, agua y aditivos en su caso, deberá tenerse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en el Capítulo 4 de estas especificaciones.



EJECUCIÓN:

En la ejecución de los muros construidos con block, deberá considerarse lo siguiente:

Por lo que se refiere a la elaboración del mortero deberá atenderse a lo indicado en el capítulo 5 de estas especificaciones.

El mortero al ser colocado deberá repartirse de tal manera que al asentar sobre el block, la junta o sisa resulte homogénea y de espesor uniforme.

Las hiladas de block deberán ser construidas horizontalmente, a menos que el proyecto indique otra cosa.

En el levantado, deberán entrelazarse los blocks en las hiladas contiguas. Las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel, a menos que el proyecto indique otra cosa.

El proyecto y/o el Supervisor fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los ladrillos en la intersección de los muros con las moquetas.

En la intersección de muros, donde no deban construirse moquetas, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.

En los muros de fachadas que vayan a ser recubiertos, deberán preverse los anclajes que a juicio del Supervisor sean necesarios.

Salvo autorización expresa del Supervisor, no podrán hacerse en los muros agujeros de drenajes, lloraderos, etc.

Cuando el proyecto así lo indique, los refuerzos de hormigón de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según las indicaciones que se dan en este mismo capítulo referente a soleras y moquetas.

Todos los muros expuestos a humedades deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso señale el proyecto o el Supervisor.

El Mortero que se emplee en la colocación de los blocks se proporcionará en volumen, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Para block ligero, con resistencia a la compresión igual o mayor a la resistencia especificada, mortero cemento-arena 1:6.

Para block pesado, con resistencia a la compresión igual o superior a la mínima especificada, mortero cemento-arena 1:5.

No se deberán mojar los blocks durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.

Por lo que se refiere a los refuerzos de hormigón armado en los muros de block, deberá atenderse íntegramente a lo indicado en la parte correspondiente a soleras y moquetas de este mismo Capítulo.

TOLERANCIAS

Dependiendo del acabado que se le dé a la superficie de los muros de block se tendrán las siguientes tolerancias:

En muros de block, con acabado aparente:

Para alineamientos horizontales de los muros en la base, no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de un centímetro.

No se tolerarán desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro. Para cualquier altura mayor de 6.00 metros, el desplome máximo permisible será de 2 centímetros.

No se permitirán desplazamientos relativos entre blocks, en el rostro del muro, mayores de 1 milímetros.

El espesor de las sisas será indicada por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 milímetros.

FORMA DE PAGO:

Los muros de block se medirán por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal. No se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de hormigón (soleras y moquetas).

Cargos que incluyen los precios unitarios:

El costo del block, cemento, arena, agua, aditivos en su caso y demás materiales que intervengan en la construcción, puestos en el lugar de su colocación.

La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles.



Limpieza y humedecido de la superficie de desplante.

Dosificación, elaboración, pruebas, transporte y aplicación del mortero.

Selección, cortes, ajustes y colocación de los blocks.

Enrases.

Terminado de las sisas y limpieza de los rostros.

Restitución o reparación por cuenta del Contratista de la obra o partes de la obra mal ejecutada, a juicio del Supervisor.

Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios, al lugar que se aprobó por el Supervisor.

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado, ponga el Supervisor

Todos los cargos indicados en el Contrato y que no se menciona en estas Especificaciones.

9. ACABADOS

- RECUBRIMIENTO DE MORTERO

PARA ÁREAS INTERIORES

- REPELLO

Antes de aplicarlo se humedecerá y limpiará la superficie a ser tratada, el espesor del cernido será de 0.02 m con la siguiente proporción: por cada metro cúbico de repello 2.82 sacos de cemento, 2.44 quintales de cal viva, 0.93 metros cúbicos de arena amarilla y 0.16 metros cúbicos de arena de río.

- PINTURA MUROS

Todas las superficies en donde se aplique pintura, se limpiarán y prepararán antes de su aplicación.

Los elementos de acero y hierro, deberán ser lavados con solvente de petróleo para quitarles grasa, suciedad o aceite. Se les eliminará previamente las escamas, óxidos, escorias y rebabas de soldadura.

Cuando la superficie esté perfectamente limpia se aplicará de manera uniforme, una mano de pintura anticorrosiva.

Si durante la colocación de los elementos de acero o hierro se produce daño a la pintura anticorrosiva, se procederá a hacer los retoques necesarios antes de aplicar el acabado final.

Las superficies de madera a pintarse, se liján perfectamente masillando cualquier imperfección de la superficie. La pintura debe aplicarse cuidadosamente para que quede una superficie uniforme, libre de manchas, combas, arrugas, huellas o marcas de brocha.

Se aplicarán dos manos de pintura para el acabado final, a menos que se indique un mayor número en los planos.

Los herrajes, operadoras y chapas deberán quedar perfectamente limpios antes de entregarse el trabajo.

Cuando el proyecto así lo indique, se deberá aplicar pintura en muros (exterior - interior), las cenefas, los volúmenes, caras, y muros en las fachadas exteriores se definen básicamente por colores.

Es obligación del contratista proteger todos los elementos que corran riesgo de mancharse.

FORMA DE PAGO

Todos los trabajos de pintura se medirán para su pago, por metro cuadrado con aproximación de un decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la pintura, masilla, solventes, agua, todos los demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo operaciones como en su caso, la remoción de la pintura existente, limpieza y preparación de superficie a recubrir, lijado, aplicación del sellador, reparaciones y aplicaciones de masilla, aplicación de laca, pintura.



Las reparaciones y restituciones totales o parciales de la obra que no haya sido correctamente ejecutada por el contratista.

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas y andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista.

La limpieza y el retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios

Todos los demás cargos en el contrato y que no se mencionan en estas especificaciones.

- PINTURAS SOBRE HORMIGÓN Y/O CAL HIDRATADA

MATERIALES

Para el recubrimiento de pinturas acrílicas en exteriores, sobre superficies de hormigón y alisados de cemento, se usaran exclusivamente las calidades y marcas de pintura Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante.

EJECUCIÓN

Limpieza con cepillo de raíz para eliminar polvo o partículas sueltas.

Aplicación de una mano de sellador con la pintura aprobada.

Terminación con dos manos o mas, aplicadas a intervalos de 6 horas como mínimo.

- AZULEJOS

El azulejo se aplicará sobre una superficie previamente repellada que haya fraguado durante ocho días y esté libre de grasa, aceite, u otro cualquier material que evite la adherencia de los azulejos al repello, estos irán específicamente en los s.s. Antes de la aplicación de los azulejos se dejarán en remojo por 24 horas. El azulejo debe ser tipo A sin roturas en sus esquinas. Los azulejos se pegarán con ensabietado con proporción de 12 sacos de cemento, 1.33, metros cúbicos de arena de río por cada metro cúbico. Para el estucado de los azulejos se usará cemento blanco.

Se identifican los lugares de colocación de accesorios, dejando previstos los agujeros para evitar fisura o rupturas posteriores a la colocación del mismo. La superficie de colocación deberá ser humedecida para evitar la absorción de agua del mortero. El mortero consistirá en una pasta de cemento tipo Pórtland, logrando una capa de 3 mm de espesor aprox.

La separación máxima entre piezas será de 2 mm para absorber alguna irregularidad. El estucado o llenado final se hará con polvo de porcelana.

Para la colocación del azulejo este debe estar saturado de agua para lo cual se debe dejar sumergido durante una hora como mínimo. Las superficies de colocación deberán estar niveladas y a plomo para evitar pandeos y abultamientos y además estará libre de grasa o aceite para evitar el despegue posterior.

Al igual que los pisos, se colocarán maestras niveladas que sirvan de guía, el azulejo se colocará sobre una capa de cemento Pórtland de consistencia de crema espesa, de 3mm de espesor, cada azulejo se presionará contra la superficie a cubrir, hasta que haya escurrido el exceso de lechada.

Las juntas en la colocación del azulejo deben quedar a nivel, a plomo, y del mismo espesor de 3mm.

Como acabado final se debe estucar el azulejo colocado, con polvo de porcelana blanco, en forma de lechada y proporción de 2:1, limpiarlos conforme se vayan estucando para obtener una superficie libre de manchas y excedentes de lechada.

Se recomienda utilizar un adhesivo en polvo (pegazul de la empresa CEMIX), se aplica en capas delgadas, tiene un fraguado lento y asegura un curado uniforme. Recomendada para pegar azulejos o piezas de alta y media absorción de humedad, el saco contiene 20 kg. 6m² por saco.

Para las juntas se recomienda utilizar el bouquillex de la misma empresa con alta resistencia a la absorción, con propiedades especiales para usarse en el emboquillado o junteado de piezas cerámicas, cada saco contiene 10 kg, 10 m², varía según el ancho de la junta.

PISOS

Para el piso cerámico podrá utilizarse el pegamix y boquillex de la empresa CEMIX, el piso cerámico recomendado es que sea de colores claros ya que debido a la reflexión del sol y el calor permitiría mayor estética al proyecto.

Para el área exterior en los pavimentos de hormigón de imitación de piedra serán de 1 x 1 mtrs. Pero la base deberá prepararse:



- PREPARACIÓN DE LA BASE

La superficie del subsuelo deberá estar perfectamente nivelada y compactada; sobre ésta se colocará una capa de 0.10m de material selecto el cual deberá compactarse y nivelarse perfectamente previo a la colocación del piso.

EJECUCIÓN

Los pisos de hormigón se fundirá utilizando un hormigón de resistencia de 178 kg/cm², con un espesor de 0.10m. El procedimiento constructivo será a través de cuadros no mayores de 2*2m, fundiéndose en forma alterna con juntas de construcción entre planchas de construcción. En la unión con los muros y elementos de hormigón, deberá existir una separación de 1 cm sellada (chapopote con arena de río, proporción 1:1).

En la construcción de las banquetas se deberá tomar en cuenta que éstas deberán tener una pendiente hacia fuera de un 2%. Así mismo deberá fundirse en planchas no mayores de 2 *2 mts. en forma alterna.

- TIPOS DE VENTANAS

Todas las ventanas serán proyectables de los tipos y dimensiones indicadas en los planos. Deberán suministrarse con todos sus herrajes, anclajes, operadores y demás elementos para su adecuado funcionamiento como se indica en los planos.

- TIPOS DE PUERTAS

Todas las puertas llevaran el mismo diseño y sus medidas vendrán definidas en los planos; y su acabado final será lijado y pintado con una capa de barniz transparente, la madera será tratada de cedro, de caras lisas en ambos lados.

- CHAPAS Y PICAPORTES

Todas las chapas así como los picaportes deben de ser de metal, van colocados en cada puerta, según indican los planos.

- BISAGRAS Y TOPES

Las bisagras serán de metal fijadas con tornillos a los lados en los bastidores de las puertas, los tornillos para la fijación serán de metal.

2.9. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

DEFINICIÓN:

Es el conjunto de elementos resistentes, construidos a base de hormigón y acero de refuerzo, que trabajando en conjunto proporcionan estabilidad a una construcción.

GENERALIDADES:

La forma, dimensiones, armados, esfuerzos de diseño de los materiales y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán dados por el proyecto.

Los elementos a que se hace referencia en el párrafo anterior son a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: zapatas, vigas de cimentación, vigas de amarre, columnas, muros, vigas, losas, arcos, bóvedas, membranas, soleras y mochetas.

En lo referente a las especificaciones relativas a la construcción de soleras y mochetas, considerando que además constituyen refuerzos de hormigón armado para muros de mampostería, deberá atenderse a lo que se indica en el Capítulo referente a muros, de estas mismas Especificaciones.

EJECUCIÓN:

En la construcción de estructuras de hormigón reforzado deberá atenderse a lo siguiente:

En lo que se refiere a la elaboración del hormigón, incluyendo pruebas de especímenes y su interpretación, proporcionamiento, revenimiento, revolturas fabricadas a máquina o a mano, transporte, alumbrado, fundición y curado se atenderá a lo especificado en el Capítulo 4 de estas Especificaciones.

En lo que hace a la ejecución de la formaleta y desformaleteado, así como a los tiempos de desformaleteado.



En cuanto al acero de refuerzo, la ejecución del doblado de varillas, ganchos, dobleces, empalmes y colocación, deberá atenderse a lo señalado en el Capítulo que trata sobre el acero de refuerzo de estas Especificaciones.

Los procedimientos de construcción y acabados superficiales de los elementos citados anteriormente, serán fijados para cada caso por el proyecto.

Durante el proceso de construcción de los elementos estructurales de hormigón armado, deberán preverse los anclajes necesarios para sustentación de recubrimientos y cielos falsos, así como para la liga entre la estructura con elementos tales como soleras y mochetas.

Las tolerancias en la construcción de los elementos estructurales con acabados comunes serán las que a continuación se señalan, en el entendido de que para los acabados especiales registrarán las que específicamente indique el proyecto.

Las irregularidades de la superficie fundida no podrán ser mayores de 2 milímetros, con la relación del plano del proyecto.

Las desviaciones en las líneas y niveles del proyecto, no serán mayores de 2 milímetros por cada metro de longitud del elemento, teniendo como valor máximo 1 centímetro para dimensiones mayores de 5.00 metros.

En cualquier elemento, la variación de las medidas de la sección fijada por el proyecto, no será mayor del 1%, teniendo como valor máximo 1 centímetro, salvo que el Supervisor autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.

Por error de corte y/o de medida, se aceptará como máximo una disminución de 2 centímetros de la longitud de las barras de refuerzo.

No se aceptarán diferencias en posición de los doblados de las barras longitudinales de más de 5 centímetros con respecto a lo que indique el proyecto.

No se permitirán variaciones en la posición de las varillas mayores a 1 centímetro, salvo que el Supervisor autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.

FORMA DE PAGO:

Las estructuras de hormigón reforzado se cuantificarán para cada elemento de que se trate, de acuerdo con lo que para cada elemento señale el capítulo correspondiente.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

Son los indicados para cada elemento en los capítulos correspondientes.

2.10. COLOCACIONES

DEFINICIÓN

Se entiende por colocación a la operación que tiene por objeto fijar en forma definitiva un elemento, mueble o accesorio en su lugar correspondiente.

GENERALIDADES

Las colocaciones pueden ser de muy variadas formas: a base de zoquetes, tarugos, balazos, adhesivos, morteros, anclas, tornillos, clavos soldaduras etc.

FORMA DE PAGO

Por su pago los trabajos de colocaciones se cuantificarán tomando como unidad la pieza.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales requeridos, puestos en el lugar de su colocación, como los zoquetes, tarugos, anclas morteros, tornillos, soldaduras, balazos, tramos de perfiles, impermeabilizantes.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta una completa terminación el concepto de trabajo de que se trate.

Las reparaciones y restituciones totales o parciales, por cuenta del contratista de toda la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio del Supervisor

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, así como de todas las obras de protección que para la mayor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Supervisor

La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Supervisor

Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionan en estas especificaciones.

- COLOCACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

MATERIALES

Mortero cemento-arena en proporción 1:3, collarines o abrazaderas hechos con hembra de hierro y aluminio etc.



EJECUCIÓN

En los lugares indicados en los planos respectivos se hará la colocación de los collarines o abrazaderas que sostendrán la columna de aguas pluviales, siendo la separación máxima de las abrazaderas 1,50 metros, debiendo ser fijadas a la estructura por medio de soldadura o por anclas, El mortero cemento-arena que se use para la fijación de anclas 1:3 con los aditivos que para el caso se especifiquen. Todos los cortes de las losas, particularmente las de los techos, deberán ser cuidadosamente reparados por medio de mortero y expansor, para evitar filtraciones de agua. Si la columna afecta algún elemento constructivo se procura no alterar las condiciones de resistencia y estabilidad de él, consultándose siempre la opinión del supervisor

- FIJACIÓN DE ACCESORIOS DE BAÑO

MATERIALES

Mortero cemento-arena en proporción 1:5, adhesivos epóxicos, tornillos, tarugos, zoquetes, cemento, etc.

EJECUCIÓN

Los lugares de colocación de los accesorios de baño serán localizados respetando cotas y niveles de proyecto, para lo cual al construir el acabado se dejará la oquedad correspondiente de manera que al colocar los accesorios se eviten daños a dichos acabados. La fosa se abrirá en el tamaño adecuado para alojar el ancla y se amacizará con el mortero cemento-arena 1:5 y finalmente se hará la junta con cemento blanco y si el caso lo requiere se adicionará el color. Si los accesorios son metálicos se puede recurrir al uso de tornillos y tarugos, Al terminar la colocación de los accesorios se removerá el material sobrante.

- COLOCACIÓN DE LAVADEROS Y PILAS

MATERIALES

Mortero cemento-arena en proporción 1:3.

EJECUCIÓN

En los lugares que el proyecto señale se abrirán las cajas para empotrar los anclajes de lavaderos, los cuales deben ser presentados con ayuda de obra falsa. Habiéndose logrado esto a satisfacción, se procede a macizar los anclajes con mortero cemento-arena 1:3, hecho lo anterior se amacizan

los desagües, cuidando que estén correctamente colocados y recibidos para permitir el flujo del agua natural.

Finalmente se removerán los materiales sobrantes para evitar limpiezas posteriores. Se tendrá cuidado de retirar los grumos y basuras que obstruyan los desagües.

2.11. IMPERMEABILIZANTES

DEFINICIÓN

Tratamiento protector que se da a diferentes elementos constructivos con el objeto de preservarlos de la humedad, impidiendo el paso de agua o vapores.

GENERALIDADES

Atendiendo a los procedimientos utilizados, las impermeabilizaciones pueden ser clasificadas a título enunciativo pero no limitativo, en los siguientes tipos:

- a.1 Impermeabilización integral (en el hormigón, cuando se usan aditivos).
- a.2 Impermeabilización Superficial
- a.3 Impermeabilización por membrana
- a.4 Impermeabilización por alisados
- a.5 Impermeabilización por capas.

Cuando se especifiquen productos patentados, se observarán las recomendaciones del fabricante, así como las recomendaciones del proyecto y del Supervisor El proyecto y el Supervisor indicarán los lugares que se deberán proteger, el tipo de impermeabilización y las características de los materiales que se deben utilizar.

La superficie por impermeabilizar deberá estar seca (a menos que se estipule expresamente que dicha superficie deba estar húmeda), libre de óxidos, grasas, polvos, suciedad, partículas sueltas u otras materias extrañas.



El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no ocasionar daños a los elementos constructivos próximos a las superficies que deben impermeabilizarse. Las reparaciones y reposiciones serán por su cuenta.

FORMA DE PAGO

Todas las impermeabilizaciones a las que se hace referencia en estas especificaciones se medirán para su pago, por metro cuadrado con aproximación de un decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de todos los materiales requeridos, puestos en el lugar de la colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo de que se trate.

Las reparaciones y restituciones totales o parciales por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutará a juicio de Supervisor La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios y obras de protección que para la ejecución de trabajo encomendado proponga al contratista y apruebe el Supervisor La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que el Supervisor

Todos los cargos indicados en el contrato, que no se indican en estas especificaciones.

- TECHOS DE HORMIGÓN

GENERALIDADES

Las losas de hormigón presentan con frecuencia problemas de filtraciones debidos en parte a los vacíos capilares inherentes a su naturaleza, y en parte a las grietas. Es por ello necesario colocar algún material extraño al hormigón para aliviar esta circunstancia y proveer a las edificaciones de un techo completamente impermeable. Para este fin se emplean productos impermeabilizantes, que por su forma de aplicación pueden ser:

- a. Aditivos integrales que se aplica al hormigón al momento de su fabricación.
- b. Aplicaciones superficiales que se aplican a la losa después de que ésta este construida.

2.12. PINTURA

DEFINICIÓN

Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para colorear con una película delgada, elástica y fluida las superficies de lienzos de edificaciones, con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso, contra el intemperismo, y agentes químicos.

GENERALIDADES

La pintura consta de dos parte: los pigmentos y el vehículo.

Los pigmentos son materiales colorantes sólidos, finamente molidos y que una vez preparada la pintura se encuentran en ella en estado de dispersión, elementos no volátiles.

El vehículo es la parte líquida que contiene cierta proporción de sustancias volátiles, las que al evaporarse, permiten que las no volátiles se depositen formando la llamada capa de pintura.

Los vehículos imprimen las cualidades de adherencia, brillo, flexibilidad, resistencia y facilidad de manejo y aplicación a las pinturas, en tanto que los pigmentos proporcionarán las características de color y cubrimiento.

- ALMACENAMIENTO

Toda la pintura y productos relacionados deberán recibirse en la obra, en sus envases originales, sellados y con etiquetas intactas.

Los materiales deberán almacenarse en un solo lugar, lejos de la acción directa de los rayos solares y en una área bien ventilada. El lugar deberá estar limpio, sin acumulaciones de trapos y desperdicios para evitar accidentes e incendios. Cualquier daño infringido a este lugar será corregido por el contratista.

MUESTREO

El proyecto se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura empleada.



PROTECCIONES

Es obligación del contratista proteger todos los elementos que corran riesgo de mancharse. De no hacerlo así, el Supervisor exigirá el pago por los daños causados.

FORMA DE PAGO

Todos los trabajos de pintura se medirán para su pago, por metro cuadrado con aproximación de un decimal.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la pintura, masilla, solventes, agua, todos los demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo operaciones como en su caso, la remoción de la pintura existente, limpieza y preparación de superficie a recubrir, lijado, aplicación del sellador, reparaciones y aplicaciones de masilla, aplicación de laca, pintura.

Las reparaciones y restituciones totales o parciales de la obra que no haya sido correctamente ejecutada por el contratista.

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas y andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista.

La limpieza y el retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios al lugar indicado por el Supervisor. Todos los demás cargos en el contrato y que no se mencionan en estas especificaciones.

- PINTURAS SOBRE HORMIGÓN Y/O CAL HIDRATADA

MATERIALES

Para el recubrimiento de pinturas acrílicas en exteriores, sobre superficies de hormigón y alisados de cemento, se usaran exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por el Supervisor. Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante.

EJECUCIÓN

Limpieza con cepillo de raíz para eliminar polvo o partículas sueltas.

Aplicación de una mano de sellador con la pintura aprobada.

Terminación con dos manos o más, a juicio de Supervisor, aplicadas a intervalos de 6 horas como mínimo.

2.13. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

DEFINICIÓN

Por instalación de redes de alimentación de agua se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar, conectar, fijar y probar en los sitios y bajo las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o por el departamento de construcción, las tuberías, conexiones, piezas especiales y demás dispositivos necesarios que en conjunto, servirán para conducir el agua potable.

GENERALIDADES

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen las redes de abastecimiento proyectadas.

MATERIALES:

Los tubos y accesorios destinados a tuberías de conducción de agua no contendrán sustancias que pudieran ocasionar el incumplimiento de la reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas, según la norma GOAGUNOR NGO 29001. Las tuberías que forman las líneas de circulación de agua serán de Hierro Galvanizado así como las piezas especiales y accesorios, una vez que todas las dobladuras y soldaduras han sido hechas.

Todo lo relativo a las tuberías de abastecimiento se rige bajo las normas INFOMUNEPAR.

Los tubos y accesorios deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión normalizada, excepto en tubos de plástico, que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación.

EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de implantación de cualquier tubería de abastecimiento, se efectuará el replanteo de su traza y la definición de su profundidad de instalación. Dada la incidencia que sobre estas decisiones puede tener la presencia de instalaciones existentes, se hace necesaria la determinación precisa de su ubicación, recurriendo al reconocimiento del terreno, al análisis de la información suministrada por los titulares de las instalaciones y la ejecución de catas. La excavación



de la zanja y su posterior relleno se regirán por lo dispuesto en los correspondientes artículos de este Pliego.

Las zanjas serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme. Los productos extraídos que no hayan de ser utilizados para el tapado, deberán ser retirados de la zona de las obras lo antes posible.

El Contratista respetará y protegerá cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas. Se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la tubería.

Una vez abierta la zanja y perfilado su fondo se extenderá una cama de gravilla de 5 a 25 mm de 10 centímetros de espesor para el asentamiento.

Los tubos se manipularán y descenderán a la zanja adoptando las medidas necesarias para que no sufran deterioros ni esfuerzos anormales. Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para asegurarse de que en su interior no queda ningún elemento extraño y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con arena para impedir movimientos ulteriores. Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes.

En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10% la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso en que no fuera posible instalarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos. Las juntas de los tubos serán las definidas en los planos correspondientes. A medida que avanza la instalación de la tubería ésta se irá cubriendo con un suelo seleccionado sin piedras de tamaño mayor a 20mm con un espesor mínimo de 10 cm sobre la coronación de la tubería. Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Las uniones deberán quedar descubiertas hasta que se haya realizado la prueba correspondiente, así como los puntos singulares (collarines, tes, codos...).

Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo. En el caso de que algún extremo fuera a quedar expuesto durante algún tiempo, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado de forma que no pueda ser retirado inadvertidamente. En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje. Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados. Los apoyos deberán ser ejecutados interponiendo una lámina de plástico y dejando, en la medida de lo posible, libres los tornillos de las bridas. Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión. No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje. Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos mediante hormigón armado o mediante abrazaderas metálicas y bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme. Una vez que haya sido instalada la tubería, ejecutados sus anclajes y efectuada la prueba de presión interior se procederá al relleno de la zanja con material procedente de la excavación. Se tendrá especial cuidado en que no se produzcan movimientos en las tuberías.

FORMA DE PAGO

Las tuberías de las redes de abastecimiento y riego se abonarán por metros lineales realmente instalados y probados, medidos en obra, la cama de arena quedará incluida en el precio si se especifica en el mismo sino se abonará de forma independiente.

Las piezas especiales normalizadas instaladas, siendo indiferente que éstas estén o no situadas en los entronques de la tubería instalada con la red en servicio, a efectos de considerarlas incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

Las piezas especiales de fundición se medirán por unidades según los cuadros de precios.

- JUNTAS EN TUBERÍAS

Cuando en el proyecto se estipule la instalación de redes de alimentación de agua mediante el empleo de tuberías de PVC, plástico, etc., los materiales deberán ser nuevos, de primera y reconocida calidad y se sujetarán a las normas y requisitos que señale el departamento de construcción. Las tuberías se unirán 'instalarán siguiendo las recomendaciones del fabricante, previa aprobación del departamento de construcción

PRUEBAS

Una vez terminada la unión de las tuberías, se procederá a efectuar la prueba de presión hidrostática de acuerdo a los siguientes requisitos:

a. Previamente a la prueba de presión hidrostática, se rellenará la zanja con tierra apisonada dejándose al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán de hacerse de acuerdo con lo estipulado en "relleno de excavación de zanjas".

b. Una vez instalada la tubería con la alineación y la pendiente de proyecto y/o lo ordenado por el departamento de construcción, deberá ser anclada en forma definitiva con anclajes de hormigón de la forma, dimensiones y calidad que señale el supervisor de obra. Los anclajes se harán en todos los accesorios, cambios de dirección o de pendiente, para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior o por los golpes de ariete, cuando los hubiere.

c. El Supervisor deberá vigilar en todo momento que no se instalen tuberías cuando exista agua en el interior de las zanjas.

d. Terminada la unión de la tubería y anclada, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. Esta prueba se hará después de transcurridos catorce (14) días de haberse construido el ultimo anclaje de hormigón. La tubería se llenará



lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá esta continuamente durante dos horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan éstas se deberá de medir el volumen total que se fugue en cada tramo probado, el cual no deberá exceder, salvo que existan especificaciones expresas para una obra determinada, de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

FUGAS TOLERABLES EN CADA TRAMO PROVADO A PRESION HIDROSTÁTICA

Fugas máximas por cm.

Presión de prueba de diámetro del tubo

kg./cm.2 litros/2⁴ horas/km.

10.50 94

8.75 86

7.00 77

5.29 66

3.50 54

Durante el tiempo que dure la prueba deberá de mantenerse la presión manométrica prescrita. Preferiblemente se calafatearán y apretarán nuevamente las juntas y conectes para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos completos. No deberán probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero o entre cajas de agua.

Las pruebas se harán con las válvulas abiertas, usando tapas ciegas para cerrar los extremos de la tubería probada, las que deberán anclarse provisionalmente en forma efectiva a juicio el departamento de construcción La sede del INDE. Posteriormente deberá de repetirse la prueba con las válvulas cerradas, para comprobar que quedaron correctamente instaladas.

e. La prueba de las tuberías será hecha por el Contratista por su cuenta, como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado y la bomba para las pruebas, serán suministrado por el contratista,.

g. Los tubos, válvulas y accesorios que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán instalados nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional. La sustitución de estos materiales, cuando así sea necesario, también será hecha por el Contratista cuando hayan sido suministrados por 41.

FORMA DE PAGO

Según sea estipulado en el contrato respectivo, los trabajos de instalación de agua serán medidos y pagados con alguno/s de los criterios siguientes:

La instalación de tuberías para construcción de redes de agua potable será medida en metros con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el departamento de construcción La sede del INDE.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/u ordenados por el departamento de construcción, ni aquellas rechazadas por ésta por haber sido defectuosamente colocadas o no haber resistido las pruebas de presión hidrostática. -

Cuando el suministro de tuberías sea hecho por el Contratista, dicho suministro le será pagado por separado.

Para el caso de tuberías con uniones de plomo y estopa, el suministro del plomo y la estopa le será pagado al Contratista como parte de los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo relativos a la instalación de tuberías.

El acarreo de tuberías a una distancia mayor de un (i) kilómetro del lugar en que el departamento de construcción se la entregue al Contratista hasta el lugar de su utilización, le será pagado por separado al Contratista.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Cualquiera que sea el régimen de medición estipulado en el Contrato, los trabajos ejecutados por el Contratista en la instalación de redes de alimentación de agua, le serán pagados a los precios unitarios consignados en el mismo, para los conceptos de trabajo de que se trate, en los que



quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Contratista para la total y correcta instalación de la red.

- DEPOSITO

Se instalaran 3 depósitos prefabricados de plástico reforzado, con una capacidad de 2500l cada uno; para satisfacer la necesidad de almacenar agua, antes de su distribución, se colocaran, uno en la garita, y 2 en el bloque 3. También se instalara, una cisterna enfriadora a la salida del agua proveniente del pozo

- POZO CAVADO MANUAL

Para la captación del agua, debido a la inexistencia de una red de abastecimiento cercana al lugar de trabajo, hemos decidido la construcción de un pozo, y dentro de las posibilidades de construcción entre un pozo mecánico o uno manual, nos hemos decidido por este último ya que son mucho más sencillos, económicos, para las características tanto de nuestro terreno, como de nuestro diseño.

Según los datos del sondeo realizado, el nivel freático del lugar escogido para la realización del pozo se encuentra a 3m por tanto, para garantizar el acceso seguro y continuo de agua; nuestro pozo tendrá una profundidad de 6m, estará recubierto por anillos de hormigón prefabricado de 1 m de diámetro, y se encontrara tapado; el trabajo lo realizaran gente especializada en el diseño de los mismos en la zona, sancionados por la práctica

- BOMBAS HIDRAULICAS

Se instalaran 2 bombas hidráulicas, para satisfacer las necesidades hidráulicas; una se instalara en el pozo para captar dicha agua, y la otra a la salida de la cisterna enfriadora para suministra el agua a los distintos depósitos colocados encima de los edificios

- INSTALACION DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

DEFINICIÓN

Se entenderá por instalación de válvulas y accesorios el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que formen parte de

redes de distribución de agua potable, incluyendo el acarreo de esos materiales a la distancia de uno (1) kilómetro del lugar los entregue al Contratista.

GENERALIDADES

a. El proyecto proporcionará al Contratista las válvulas y accesorios que se requieran, salvo que a la celebración del Contrato se pacte en otro sentido, en cuyo caso dicho suministro deberá de ser hecho por el Contratista en los términos del mismo contrato.

b. Las juntas, válvulas y accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación se inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no Podrán emplearse en ningún lugar de la misma,

EJECUCIÓN

En la instalación de válvulas y accesorios deberán tenderse las siguientes especificaciones:

a. Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

b. Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se instalará en ésta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de tina tubería o de la campana de una tubería de macho y campana. Los cruceros se colocarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales y estarán formados por las cruces, codos y demás pieza especiales que señale el proyecto

c. La unión de las bridas de los accesorios deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar tina presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales conjuntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo.

FORMA DE PAGO

Para su pago, la instalación de válvulas y accesorios se según los siguientes criterios:

a. Las válvulas se pagarán por unidad instalada de cada diámetro.

b. La colocación de accesorios estará incluida dentro de la colocación de tubería.



c. No se estimará para fines de pago la colocación de válvulas y accesorios que no se hayan hecho según los planos

d. El acarreo de válvulas y accesorios a una distancia mayor de un (1) kilómetro, le será estimado y liquidado al Contratista en los términos que indique el Contrato.

e. El suministro de los materiales que se requieran para la formación de las bases para las campanas y la mano de obra para construirlas, quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo de que se trate.

f. La colocación de válvulas le será pagada al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo de que se trate.

- ACCESORIOS PARA TUBERÍA

DEFINICIÓN

Son los accesorios necesarios para empalmar tubería y para unir llaves y válvulas, tendrán como mínimo la misma especificación presión de trabajo adoptados para la tubería los citados accesorios incluyendo en general, tees, codos, yees, reductores, cruces, etc. Tal como los indican los planos de instalación. Todos los accesorios serán de la mejor calidad y clase. Si en los planos correspondientes se hubieran omitido accesorios básico para asegurar el buen funcionamiento del sistema, el Contratista deberá instalarlos sin costo adicional.

- RELLENO PARA INSTALACIONES

El relleno de las zanjas de instalaciones se hará después que se efectúan las pruebas, sellado y sean aprobadas y aceptadas por el Supervisor. El proceso del relleno deberá tenerse el cuidado de no dañar las instalaciones al realizarse la compactación

Para tubería de 6" en adelante el relleno se efectuará en capas de 7 cms. Hasta la mitad del tubo, luego en capas de 15cms. Hasta 30 cms. arriba del tubo, y hasta el nivel definitivo en capas de 20 cms

- PRUEBAS A LAS INSTALACIONES

Al terminar la instalación el contratista tendrá la responsabilidad de efectuar las pruebas a los sistemas. Para las pruebas de las tuberías de drenaje, cada sección del sistema a probar será

llenada con agua a una altura de presión mínima de 7 metros. Se mantendrá el agua en el sistema un mínimo de 30 minutos antes de iniciar la inspección de la tubería. Todo el sistema de tuberías deberá estar libre de fugas.

En caso de ser necesario romper pavimento para realizar la instalación aunque no aparezca dentro del pliego de oferta, los costos de reposición del pavimento, para dejar el lugar de la instalación en condiciones similares a las originales, deberán estar incluidos dentro del costo unitarios ofertado sin costo adicional al contratista.

2.14. INSTALACIONES DE DRENAJES

DEFINICIONES:

DRENAJES:

Es el conjunto de conductos que se construyen con tubos de hormigón, barro, asbesto-cemento, cloruro de polivinilo o de otros materiales especificados, colocados en el terreno en una o varias líneas y cuya función es desalojar las aguas servidas y/o pluviales. Para efecto de estas Especificaciones deberán distinguirse dos clases de drenajes: drenajes domiciliarios y redes de alcantarillado.

- DRENAJES DOMICILIARIOS

Son aquellos que recogen en la planta baja de edificaciones, instalaciones deportivas, áreas de recreo, etc., las aguas servidas y/o pluviales y las conducen fuera del predio para descargarlas en las redes de alcantarillado, instaladas en la calle, fosas sépticas, etc.

- REDES DE ALCANTARILLADO

Son aquellos drenajes instalados en las calles cuya función es coleccionar y desalojar las aguas servidas y/o pluviales provenientes de los drenajes domiciliarios y/o las aguas pluviales provenientes de las calles.



- INSTALACIÓN DE DRENAJES DOMICILIARIOS

Es el conjunto de operaciones que deberá hacer el Contratista para colocar, conectar y probar satisfactoriamente las tuberías, cajas de registro y demás dispositivos necesarios que conjuntamente integrarán el sistema de drenajes domiciliarios destinado a drenar y conducir las aguas servidas y pluviales de una edificación hasta descargarlas en el alcantarillado público, de acuerdo con los lineamientos señalados en el proyecto

EJECUCIÓN

Las dimensiones, materiales, forma y calidad de los tubos serán indicadas en el proyecto

La instalación de tuberías, cajas de registro y demás dispositivos que formarán parte de la red de drenajes domiciliarios se hará dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto y con apego a las siguientes Especificaciones.

Los tubos colocados deberán formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme.

No se aceptarán tubos agrietados o desportillados.

Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por el proyecto y/o el departamento de construcción La sede del INDE, observándose al respecto las siguientes recomendaciones:

El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad.

Cuando sea necesario, la excavación irá convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de la misma se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible.

El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces ú otras desigualdades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.

Cuando a juicio de el supervisor el fondo de las excavaciones donde se instalarán las tuberías o ductos de los drenajes domiciliarios no ofrezcan la consistencia necesaria para sustentarias y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm. de espesor como mínimo, hecha con ripio, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de los ductos o tuberías.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del mazo señale que se ha logrado la máxima compactación. Al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

La parte central de la plantilla, en el lugar sobre el cual descansarán los ductos o tuberías del drenaje domiciliario, será construida en forma de canal semi-circular para facilitar que el cuadrante inferior del ducto descansa en todo su desarrollo y longitud.

La plantilla era construida inmediatamente antes de tender la tubería y el contratista deberá recabar el visto bueno de el supervisor para la misma previamente construida, ya que en caso contrario esta podrá ordenar, si lo considera necesario, que se levante la tubería colocada v los tramos de plantilla que se considere necesario, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que se consideran defectuosos, los que en todo caso deberán ser construidos nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

Los tubos se asentarán en una cama drenada. Cuando haya agua corriente o filtraciones, el agua deberá desviarse o bombearse previamente a la colocación del tubo.

Las excavaciones se rellenarán compactando el material por capas de 20 centímetros, salvo indicación contraria de el departamento de construcción El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos ú otras materias orgánicas.

Los primeros 40 (cuarenta) centímetros de relleno por encima de la clave del tubo deberán estar exentos de piedras que puedan lesionarlo durante la maniobra.

Cuando la pendiente del terreno no permita tender los drenajes domiciliarios con la pendiente ordenada, se construirán cajas de caída, las que deberán sujetarse a lo señalado en el proyecto.

Los cambios de dirección de los drenajes domiciliarios y unión de los mismos, se construirán en los registros por medio de canales con un radio mínimo de 1 metro, empleando en su construcción ladrillo tayuyo o ladrillo perforado protegido con aplanado tino de mortero a base de cemento y arena en proporción volumétrica de 1 a 3 Cuando el cambio de dirección no se haga en un registro, se construirá con ductos cerrados.

Previamente a la instalación de los ductos o tuberías para drenajes domiciliarios, éstos deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en el exterior de sus extremos.

En la colocación preparatoria para la unión de las tuberías de drenajes domiciliarios, se observarán las normas siguientes;

Una vez bajadas al fondo de la zanja deberán ser alineadas v colocadas con a pendiente del proyecto.



Las campanas de los tubos deberán de quedar en dirección de aguas arriba del drenaje.

Se tenderá la tubería de manera que apoye en todo el desarrollo bien su cuadrante inferior y en toda su longitud en el fondo de la excavación o sobre la plantilla previamente construida.

Las piezas o los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole usados para mover las tuberías, que se pongan en contacto con ellas, deberán de ser de madera, hule, yute o lona, para evitar que se dañen.

Al proceder a la instalación se evitará que penetre al interior cualquier otra sustancia y que ensucien las partes interiores de las juntas.

El supervisor comprobará mediante el tendido de hilos o por cualquier otro procedimiento que juzgue conveniente que tanto en planta como en perfil la tubería tenga el alineamiento debido.

En la parte inferior de la tubería se colocará un codo de lámina de 450 recibido con un chaflán de cemento de manera que descargue sobre una caja de registro.

Cuando se instalen cajas de registro junto a los muros. para desaguar bajadas de aguas pluviales, o por otra causa, deberá impermeabilizarse el muro en las cercanías de dicha caja para evitar humedad en el mínimo.

Cuando las coladeras se conecten a tuberías de hierro fundido, la conexión se hará invariablemente mediante la rosca -de que está dotada la coladera. En este caso la conexión se hará empleando tubo de 32 - (120") de diámetro o mayores para lugares de usos domésticos y de 38 m. (1+)" o mayores para lugares destinados a colectividades, siempre que los diámetros señalados permitan el fácil y rápido desagüe de los volúmenes de agua que concurren a esas coladeras.

De acuerdo con lo que señale el proyecto, se instalarán tubos de ventilación de las dimensiones que sean señaladas, en los lugares indicados.

El departamento de construcción revisará totalmente la instalación de los drenajes domiciliarios antes de que sean rellenadas las zanjas correspondientes, y solamente recibirá tramos de drenajes totalmente terminados entre dos registros del mismo o estructura similar, y comprobará que las juntas de los tubos se encuentren correctamente fabricadas y libres de fugas, para cuyo efecto se realizaron las pruebas que estime conveniente.

Aquellas partes de las redes de drenajes domiciliarios que hayan sido defectuosamente instaladas deberán ser reparadas o removidas para su correcta instalación a satisfacción del departamento de construcción trabajos que ejecutará el Contratista a su cuenta y cargo.

FORMA DE PAGO

Según sea lo estipulado en el contrato respectivo, los trabajos de instalación de drenajes domiciliarios serán medidos y pagados de acuerdo con alguna de las modalidades siguientes:

Cuando así lo estipule el contrato, la instalación de drenajes domiciliarios será medida en forma global y le será pagada al Contratista a los precios unitarios consignados en el Contrato, para los conceptos de trabajo respectivos, según corresponda, por la instalación de la red únicamente, o bien por la instalación incluyendo el suministro de los materiales 5 por parte del Contratista.

Cuando el contrato así lo estipule, los materiales que suministre el Contratista para la instalación de redes de drenajes domiciliarios, le serán pagados por separado bajo el régimen de administración.

Cuando el contrato así lo estipule, los trabajos que ejecute el contratista en la instalación de redes de drenajes domiciliarios le serán medidos para fines de pago en forma desglosada por los conceptos elementales de trabajo:

Excavación de zanjas para alojar las tuberías, según lo especificado anteriormente.

Relleno de zanjas y de excavaciones

Plantilla en el fondo de las zanjas para dar apoyo a las tuberías.

Instalación de tuberías que formarán la red de drenajes domiciliarios, incluyendo las piezas especiales que sean necesarias.

El suministro de las tuberías que haga el Contratista será medido en metros lineales con aproximación de un decimal al efecto se medirá directamente en la obra la longitud de los diversos tipos y diámetros de tubería instalada según el proyecto.

El suministro de las piezas especiales para conexión que haga el Contratista será medido en unidades y al efecto, se determinará en la obra el número de cada tipo efectivamente instalado de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes de la el departamento de construcción

El suministro y/o instalación de coladeras será medido en unidades y al efecto se contará directamente en la obra el número de las mismas efectivamente instaladas según el proyecto

La instalación de bajadas de aguas negras será medida en metros lineales con aproximación de un decimal y al efecto, se medirá directamente en la obra la longitud total de las bajadas efectivamente instaladas según el proyecto y/o las órdenes del departamento de construcción

Suministro de las tuberías y piezas especiales que haga el Contratista para ser instaladas en bajadas de aguas negras.



La instalación de bajadas de aguas pluviales construí--das con tubo de lámina serán medidas en metros lineales con aproximación de un decimal y al efecto, se medirá directamente en la obra la longitud total de tales bajadas efectivamente instaladas de acuerdo con el proyecto

No serán medidos para fines de pago los trabajos de instalación de redes de drenajes que ejecute el Contratista fuera de las líneas y niveles se señalados por el proyecto, ni los que resultaren defectuosos, a juicio de ésta.

Los trabajos de instalación de redes de drenajes le serán pagados al Contratista a los precios unitarios consignados en el Contrato para los conceptos de trabajo correspondientes.

- POZO DE REGISTROS

DEFINICION

Son pequeñas cajas vi estructuras hechas de hormigón, mampostería á otro material especificado, que dan acceso a los drenajes domiciliarios permitiendo su inspección, así como la introducción de varillas IS otros dispositivo semejantes para la limpieza de los mismos.

EJECUCIÓN:

a. La forma, dimensiones, localización, ventilación, separación, etc., de los registros, estarán de acuerdo con el proyecto respectivo. Su profundidad variará en función de la configuración del terreno y de la pendiente de los drenajes. Cuando los drenajes sean muy profundos, las dimensiones de los registros deberán ser tales que permitan el acceso y maniobra de un operario.

b. La excavación para alojar un registro de drenaje domiciliario, se hará de las dimensiones necesarias para el mismo.

c. Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación que dará sujeta a lo estipulado por el supervisor

d. Sobre la plantilla consolidada se procederá a la construcción de una base de hormigón simple de las características que señale el proyecto. En el proceso de la fundición de la base se formarán las medias cañas de drenaje bien sea empleando cerchas o tubos cortados por su plano medio longitudinal, en los tramos rectos, y con cerchas o ladrillo en los tramos curvos.

e. Sobre la base de hormigón se levantarán los muros de ladrillo del espesor que fije el proyecto, los que formarán los lados de la caja del registro, y que serán llevados hasta un nivel de 10 (diez) centímetros abajo del correspondiente al piso o pavimento definitivo.

f. El acabado interior de las paredes del registro llevará una

superficie lisa y resistente, para lo cual se recubrirán con mortero de cemento-arena en proporción 1:4 con espesor mínimo de un centímetro, dándole un acabado fino de cemento, pulido con plancha metálica.

g. Las tapas para registros serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas, y en su fabricación se seguirán las normas siguientes:

h. Por medio de un angular de 2"x2"4", se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

i. Dentro del vano del mareo citado en el párrafo anterior se colocará una retícula rectangular u ortogonal formada por varillas de refuerzo N'2, en cantidad igual a la señalada en el proyecto y/o por las órdenes de el departamento de construcción La sede del INDE, y nunca menor que la necesaria para absorber los esfuerzos por temperatura del hormigón que se colará dentro del marco. Los extremos del refuerzo deberán quedar soldados al marco metálico.

j. Terminado el armado se fundirá dentro del marco un hormigón de la resistencia señalada en el proyecto

k. La superficie vista de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales, colores, etc., del terminado que de acuerdo con el proyecto

l. A terminar la fundición de la Lapa del registro se verá de el dispositivo especial que facilite introducir en él una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.

m. Tanto la superficie vista de la tapa del registro, Como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al piso o pavimento.

n. Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por hierro angular de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará una anda formada con hierro hembra de 7 (siete) cm de largo por 25.% (1") de espesor.

o. Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja de registro y quedarán ahogados en mortero de cemento del mismo empleado en la construcción de la caja.

p. Cuando el proyecto estipulen registros coladeras, éstos serán construidos en la forma señalada en esta sección, agregando en las tapas una coladera de obturador hidráulico que sea de la aprobación del supervisor

FORMA DE PAGO

Para el pago de la construcción de registros se seguirán los criterios siguientes:



a. La construcción de registros será medida para fines de pago en unidades, especificándose las diferentes unidades y secciones. Se entiende como unidad un registro totalmente construido, incluyendo la fabricación y colocación de su respectiva tapa.

Los costos de la excavación del terreno natural necesaria para la fabricación de registros así como los del relleno posterior para dejar el registro confinado lateralmente, estarán incluidos en los costos de fabricación de los registros.

- RELLENO PARA INSTALACIONES

El relleno de las zanjas de instalaciones se hará después que se efectúan las pruebas, sellado y sean aprobadas y aceptadas por el Supervisor. El proceso del relleno deberá tenerse el cuidado de no dañar las instalaciones al realizarse la compactación

Para tubería de 6" en adelante el relleno se efectuará en capas de 7 cms. Hasta la mitad del tubo, luego en capas de 15cms. Hasta 30 cms. arriba del tubo, y hasta el nivel definitivo en capas de 20 cms

- PRUEBAS A LAS INSTALACIONES

Al terminar la instalación del contratista tendrá la responsabilidad de efectuar las pruebas a los sistemas. Para las pruebas de las tuberías de drenaje, cada sección del sistema a probar será llenada con agua a una altura de presión mínima de 7 metros. Se mantendrá el agua en el sistema un mínimo de 30 minutos antes de iniciar la inspección de la tubería. Todo el sistema de tuberías deberá estar libre de fugas.

En caso de ser necesario romper pavimento para realizar la instalación aunque no aparezca dentro del pliego de oferta, los costos de reposición del pavimento, para dejar el lugar de la instalación en condiciones similares a las originales, deberán estar incluidos dentro del costo unitarios ofertado sin costo adicional al contratista.

- DRENAJE SANITARIO

Para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario, ante la inexistencia de una red de aguas fecales en las proximidades, se decide la instalación de una fosa prefabricada de plástico reforzado con una capacidad de 6000l

- DRENAJE PLUVIAL

Para hacer llegar el agua a la conducción de aguas pluviales, se instalara una red de cunetas triangulares superficiales de hormigón, que conducirán el agua hasta unos sumideros, los cuales transportaran el agua hasta los pozos de registro en los cuales se unirá a la red de drenaje pluvial

2.15. INSTALACIONES ELECTRICAS

DEFINICIÓN

Se entenderá por instalación eléctrica el conjunto de conductores eléctricos, canalizaciones y accesorios de control y protección necesarios para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con el o los aparatos receptores, tales como lámparas, motores, aparatos de calefacción, aparatos de intercomunicación, señales audibles o luminosas, aparatos de enfriamiento, elevadores, etc.

GENERALIDADES

Todos los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica por las presentes especificaciones y por las cláusulas del Contrato respectivo.

La ejecución de los trabajos se sujetará estrictamente a los planos del proyecto.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales con que se ejecuten las instalaciones eléctricas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser nuevos, de primera calidad, producidos por un fabricante acreditado
- Las características de los materiales a emplearse tales como tuberías para conductores, aislamientos, equipos de protección, accesorios, etc., que estén omitidas en estas Especificaciones,.
- Cuando en las presentes Especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán usarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar,



Cuando el Contratista pretenda utilizar materiales que no sean los indicados por el proyecto o por estas Especificaciones, y proporcionarle las muestras necesarias con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate, para que se efectúen las pruebas que se estimen convenientes con el objeto de verificar su calidad.

- LICENCIAS Y PERMISOS

El Contratista deberá obtener las licencias o permisos que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con, o bien los que específicamente se le ordenen. Dichas licencias o permisos deberán obtenerse con la debida anticipación, cumpliendo con todas las disposiciones que al efecto existan, teniendo además el Contratista la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven del Contrato.

- PLANOS DE OBRA TERMINADA

El Contratista deberá elaborar los planos de obra terminada basándose para ello en los planos de trabajo. Para esto se usarán hijos de los planos arquitectónicos actualizados. Este es un requisito indispensable para hacer la recepción de los trabajos de electricidad al Contratista

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta los siguientes trabajos complementarios.

a. Los trabajos de albañilería y pintura que se requieran para la total terminación de las instalaciones eléctricas incluyendo entre otros: perforaciones, ranuraciones, reparaciones y restituciones, construcción de las bases para los distintos equipos, etc. Estos trabajos deberán ajustarse a lo indicado

b. Las ampliaciones o reparaciones que por alguna circunstancia fuera necesario ejecutar, podrán hacerse únicamente en base a presupuestos aprobados por el supervisor, antes de empezar la ejecución de estos trabajos. Todo trabajo que se realice sin llenar éste requisito será por exclusiva cuenta y riesgo del Contratista y no autorizará ningún pago por este concepto.

- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las canalizaciones eléctricas serán alimentadas por las líneas de servicio señaladas en el proyecto y/o el departamento de construcción, entendiéndose por línea de servicio el conjunto de conductores y equipo que se utilice para el suministro de energía eléctrica desde las líneas o

equipos inmediatos del sistema general de abastecimiento hasta los medios principales de desconexión y protección de la instalación servida.

EJECUCIÓN

La ejecución de la instalación de canalizaciones eléctricas se sujetará a lo siguiente:

a. El Contratista instalará todos los dispositivos y accesorios necesarios señalados en el proyecto para la desconexión y protección de las canalizaciones eléctricas, tanto las correspondientes a conductores alimentadores, como a los circuitos derivados.

b. Los conductores y cables que se instalen en una canalización eléctrica deberán ser marcados con los colores o forma señalados por el proyecto

c. El Contratista hará las conexiones a tierra en las ubicaciones y forma que señale el proyecto

d. No se permitirá conectar el alambre neutro de una instalación a estructuras metálicas, tuberías, etc., excepto en los casos o lugares que indique el proyecto o en aquellos en que por requisitos mínimos de seguridad e. Las canalizaciones eléctricas de tipo común se limitarán a un voltaje que no exceda de 600 voltios (baja tensión) con las limitaciones

f. Cualquiera que sea el método de canalización eléctrica del tipo común se sujetará a los requisitos generales siguientes:

Campo de aplicación. Las disposiciones de estas Especificaciones deberán aplicarse a todas las instalaciones de canalizaciones eléctricas, exceptuando los sistemas de control a distancia y de comunicación, así como los conductores que formen parte integrante de equipos tales como: motores, controladores, etc.

h. Limitación de Voltaje. Se tendrá una limitación a bajo voltaje.

i. Corrosión. Los ductos metálicos, cubiertas de cable, cajas, gabinetes y toda clase de accesorios metálicos como codos, piezas de acoplamiento etc. , cuando no estén hechos de materiales resistentes a la corrosión deberán de estar protegidos interior y exteriormente contra la misma (exceptuando las roscas de las uniones) por una capa de material resistente a la corrosión, tal como zinc, cadmio, pintura o barniz apropiado. Los ductos, accesorios y cajas de material ferroso que estén protegidos contra la corrosión mediante una simple capa de pintura o barniz, solamente podrán usarse en interiores donde no estén sujetos a condiciones muy corrosivas y no estén bajo tierra o en contacto con ella.

j. Cuando los conductores queden expuestos a cualquier clase de daño mecánico, deberán protegerse mediante una cubierta o resguardo apropiado.



k. Continuidad. Los ductos y conductores deberán ser continuos entre dos salidas o accesorios consecutivos,

l Longitud libre de conductores en las salidas. Deber dejarse por lo menos una longitud de 15 (quince) centímetros de conductor disponible en cada caja de conexión para hacer la conexión de aparatos o dispositivos, exceptuando los conductores que pasan sin empalme, a través de la caja de conexión.

m. Cajas. Deberá instalarse una caja en cada salida o puntos de confluencia de conduits ti otros duetos. Donde se cambie de una instalación de conduits o en cable con cubierta metálica a línea abierta, se deberá instalar una caja.

n. Boquilla. Puede usarse una boquilla o un monitor en lugar de una caja, cuando los conductores salgan de condujt ú otros duetos detrás de tableros o cuando salgan conductores de conduit ú otros duetos a aparatos de control o a lugares similares, en cuyo caso los conductores deberán agruparse en un haz.

o. Conductores de diferentes sistemas. Los conductores de los sistemas de comunicación no deberán ocupar los mismos ductos en donde se encuentran alojados los conductores de sistemas de alumbrado o fuerza, exceptuando los casos señalados por el proyecto

Los conductores de sistemas de alumbrado o fuerza de 600 voltios o menos, tanto de corriente alterna como de corriente continua, así como los de las lámparas de tipo de descarga eléctrica de 1,000 voltios o menos, pueden ocupar los mismos ductos, siempre que todos los conductores estén aislados para el máximo voltaje de cualquiera de ellos.

Los conductores de los sistemas de alumbrado y fuerza de más de 600 voltios no deberán ocupar los mismos ductos que los conductores de sistemas de alumbrado y fuerza de 600 voltios o menos. En los casos en que no se use voltaje 110-13) deberá indicarse por medio de etiquetas o rótulos visibles, el voltaje con que se trabaja.

p. Número de conductores en ductos En general, al instalar los conductores en ductos deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos o removerlos con facilidad y para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos. El proyecto y/o la el departamento de construcción La sede del INDE indicará en cada caso el número de conductores permitidos en un mismo ducto.

q. Inserción de conductores en ductos. Los tubos y otros ductos exceptuando los que tengan tapa removible, deberán instalarse primero con un sistema completo sin los conductores. Si se usan guías para introducir los conductores, no deberán insertarse sino hasta que el sistema de tubos o ductos esté instalado en su lugar.- Podrá usarse grafito, talco otro material lubricante para la

inserción de los conductores en los tubos o ductos. No deberán usarse agentes limpiadores o lubricantes que ataquen el aislamiento de los conductores.

r. Sostén de conductores en ductos verticales. Los conductores alojados en ductos verticales deberán ser sostenidos a intervalos no mayores que los indicados en la tabla siguiente:

Calibre del conductor A.W.G.	Distancia entre dos sostenes consecutivos
Hasta el Num. 0	30 metros
Hasta el Num. 0000	25 metros
Hasta 350 M.C.M.	18 metros
Hasta 500 M.C.M.	15 metros
Hasta 750 M.C.M.	12 metros
Más gruesos	10 metros

Se considerarán como aceptables los siguientes métodos de sostener conductores verticales:

s. Por medio de dispositivos de sujeción que usen cuñas aislantes insertadas en los extremos de los tramos de conduit. Cuando se trate de cables con aislamiento termoplástico o tela barnizada, puede ser necesario sujetar los conductores individualmente.

t. Mediante la colocación de cajas provistas de tapas, a los intervalos indicados, en las cuales se instalen soportes aislantes sujetos de manera satisfactoria para que soporten el peso de los conductores.

u. Ductos expuestos a diferentes temperaturas. Cuando algunas partes de un sistema interior de ductos estén expuestas a temperaturas muy diferentes de sus otras partes, deberán tomarse precauciones para evitar la circulación de aire a través de los tubos o ductos de una sección caliente a otra fría.

v. Continuidad eléctrica. Los ductos metálicos, cubiertas de cables con forro metálico ti otros alojamientos metálicos para conductores de más de 150 voltios a tierra, deberán estar eléctricamente unidos en toda su longitud y también deberán estar conectados a todas las cajas, accesorios y gabinetes, para asegurar una continuidad eléctrica efectiva.



w. Sistemas de corriente alterna con cubiertas metálicas. Cuando los conductores de circuitos que operan CTI corriente alterna se encuentren en ductos metálicos o en cable con forro metálico o cuando conductores con más de 500 amperios pasen a través de una cubierta metálica, deberán estar dispuestos de tal manera que eviten el sobre calentamiento del metal de la cubierta por inducción.

Cuando pasen conductores a través de orificios individuales en la pared de un gabinete metálico, el efecto de la inducción puede eliminarse mediante ranuras hechas en el metal entre los orificios individuales a través de los cuales pasan los conductores del circuito, o haciendo pasar todos los conductores a través de una abertura suficientemente grande. En este último caso puede usarse una placa aislante para cubrir la abertura, y en esta placa proporcionar a cada uno de los conductores del circuito un orificio individual.

x. Propagación de incendios. Las instalaciones eléctricas deberán hacerse de modo que se reduzcan al mínimo las posibilidades de propagación de un incendio a través de ductos u orificios en muros. No deberá instalarse un sistema de canalización eléctrica de cualquier tipo que sea, en conductos para polvo o para succión de basura o vapores. Cuando sea necesario instalar un sistema de canalización eléctrica a través de conductos o cámaras de acondicionamiento de aire, la canalización empleada deberá ser de conduit rígido o conduit flexible de acero, con conductores de forro de plomo o bien con cable con cubierta metálica de tipo apropiado y con accesorios adecuados para su colocación. Las terminales de los circuitos de tales sistemas de canalización deberán situarse de tal modo que no sea necesario instalar motores o equipo de control en los conductos, a excepción del control de la temperatura y humedad. Los ductos eléctricos no deberán interferir con la operación de puertas automáticas contra incendio, localizadas en los ductos de acondicionamiento de aire. Deberá tenerse en cuenta la contracción y dilatación de los tramos de conduit sujetos a cambios de temperatura.

y. El tubo conduit metálico puede usarse en canalizaciones visibles u ocultas. En el caso de canalizaciones ocultas el tubo conduit, así como las cajas de conexión, podrán colocarse ahogadas en hormigón. El Contratista labrará (canalizaciones ocultas) en los muros y/o en los techos o pisos las ranuras que alojarán los tubos conduit y las cajas de conexión, trabajo que se considerará como parte integrante de la instalación. Si la canalización es visible deberá estar firmemente soportada a intervalos no mayores de 1.5 (uno y medio) metros con abrazaderas para tubo conduit.

z. Se empleará conduit de primera calidad del diámetro señalado por el proyecto y/o el departamento de construcción La sede del INDE. Los extremos de los tubos tendrán rosca en una longitud suficiente para permitir su fijación a las cajas con contratuerca y monitor o su interconexión mediante uniones. Al hacer los cortes de los tubos se evitará que queden rebabas, a fin de evitar que se deteriore el aislamiento de los conductores al tiempo de alambrar.

a.a. En la interconexión de tramos de tubería conduit quedarán a tope los, dos extremos para evitar daños al forro de los conductores. En las instalaciones ocultas las bajadas de tubo conduit se sujetarán con el muro por medio de alcayatas de cola de la medida apropiada al tubo, poniéndose con un espaciamiento máximo de 2.00 (dos) metros.

b.b. El doblado de tubos conduit rígidos no se hará con curvas de un ángulo menor de 90°. En los tramos entre dos cajas consecutivas no se permitirán uso curvas que las equivalentes a dos de 90°.

c.c. Las uniones que se empleen deberán unir a tope los diversos elementos que concurren. Se emplearán uniones nuevas de primera calidad.

d.d. En los sitios y en las líneas y niveles señalados por el proyecto se instalarán las correspondientes cajas de conexiones, las que deberán ser nuevas y de primera calidad.

e.e. En ningún caso se utilizarán cajas con entradas de diámetro mayor que el del tubo que va a unir.

f.f. Las cajas quedarán colocadas con sus tapas fijas por medio de tornillos y al ras de los rostros de los muros; las cajas que se especifiquen sin tapa se instalarán de tal forma, que si se colocara la tapa, ésta quede al ras del acabado de muros, columnas, pisos o techos, según sea el caso. En los techos, pisos, muros o columnas de hormigón las cajas quedarán ahogadas en el mismo sujetándolas con firmeza a la fundición.

g.g. Cuando las cajas queden ahogadas en hormigón se taponarán con papel antes que se haga la fundición y en las entradas de los tubos se colocarán tapones de corcho; se dejarán así durante el tiempo en que haya riesgo de que se moje el interior de la tubería o penetre basura que obstruya el conducto. Posteriormente se destaparán a fin de que antes de insertar los conductores se aireen y sequen los tubos, con el fin de obtener resultados satisfactorios en las pruebas eléctricas.

h.h. Las cajas colocadas en los muros quedarán suficientemente separadas del techo para evitar que las tape el acabado del mismo. La unión entre tubos y cajas siempre se hará mediante tuerca, contratuerca y monitor, no permitiéndose su omisión en ningún caso.

i.i. No se permitirá el empleo de cajas cuyos costados o fondos dejen entre sí espacios libres. Las cajas para conexiones serán redondas o rectangulares, con tapa o sin tapa, según las necesidades del caso.

j.j. Los monitores, contratuercas y abrazaderas para tubo conduit deberán ser nuevos y de primera calidad.

k.k. Las cajas para interruptores serán nuevas y de primera calidad y se colocarán en muros, pisos o columnas, fijadas con mezcla de cal cemento, debiendo procurarse que al colocar la placa



del interruptor o del contacto, ésta asiente al ras del muro o columna. En ningún caso se usará cal sola para fijar las cajas.

l.l. Salvo lo señalado en el proyecto, cuando se instalen interruptores cerca de las puertas, se colocarán las cajas a un mínimo de 0.25 m. del vano o hueco de las mismas y del lado que abren. La altura mínima sobre el piso será de 1.20 mt. Dichas cajas se instalarán sin tapa a fin de instalar posteriormente el correspondiente contacto o interruptor y la placa.

m.m. El Contratista instalará los conductores del calibre y características señalados en el proyecto, y sus forros serán de los colores estipulados para cada conductor.

n.n. Previamente a la operación de alambrado deberán estar secos los tubos y cajas respectivas. Durante el alambrado no se permitirá engrasar o aceitar los conductores para facilitar su instalación dentro de los tubos conduit. Al introducir los alambres se evitará que se raspe o deteriore en cualquier forma su forro y cuando 6sto suceda se retirará el conductor y será reemplazado en el tramo dañado. Se introducirán simultáneamente todos los conductores que vayan a un mismo dueto.

mitirá engrasar o aceitar los con

o.o. En ningún caso se harán empalmes o conexiones dentro de los conduit, éstos siempre se harán dentro de las cajas de conexión instaladas para los tubos efecto. Las conexiones se quitar el forro aislante de las puntas de los conductores. harán teniendo cuidado de no cortar el alambre al

p.p. Se cuidará de limpiar las puntas desnudas de los conductores hasta dejarlas brillantes, raspándolas ligeramente con una navaja, a fin de que hagan un buen contacto al hacer la conexión, la cual deberá ser firme. Se cuidará así mismo de aislar las conexiones por medio de cinta de hule o plástico, traslapada por mitad y cubierta a su vez de igual modo con cinta aislante.

q.q. Cuando así lo estipule el proyecto las conexiones serán soldadas.

r.r. La cinta aislante de fricción para usos eléctricos y sus empaques fabricados con respaldo de tela de algodón y recubiertos con hule sin vulcanizar o con otro material que le dé propiedades adhesivas y dieléctricas, s.s. .Se instalarán los interruptores en los sitios y en las líneas

y niveles señalados en el proyecto, los que serán nuevos y de primera calidad.

t.t. La altura mínima de colocación será de 1.20 m sobre el piso. Al conectar los interruptores se evitarse que las puntas desnudas de los alambres conductores hagan contacto con la caja que los contiene.

u.u.. Se instalarán los contactos (tomacorrientes) en los sitios y en las líneas y niveles señalados en el proyecto Los contactos serán nuevos, de primera calidad, obtenidos de fabricante acreditado

v.v. La instalación de contactos se hará fijándolos con tornillos a su correspondiente caja o cumpliéndose con las estipulaciones respectivas. Al hacer la conexión del contacto se evitará que las puntas de los alambres de los conductores queden sin forro en una longitud mayor de la necesaria y tocando la caja.

w.w. Las placas que se utilicen en interruptores y contactos serán nuevas, de primera calidad y de las características señaladas en el proyecto

x.x. Las placas serán fijadas por medio de tornillos a la caja correspondiente, debiendo quedar su cara posterior al ras del acabado del muro o rostro respectivo.

y.y. Los interruptores y contactos se conectarán a los conductores dentro de las cajas correspondientes. Las conexiones se harán teniendo cuidado de río cortar el conductor al quitar el forro aislante en los puntos de conexión se limpiarán las puntas de los conductores hasta que queden brillantes, mediante urna navaja a fin de conseguir un buen contacto al hacer las conexiones. La conexión se hará firmemente evitando cajas.

que las puntas de los conductores toquen las

z.z. Solamente se instalarán las canalizaciones en línea abierta que señale el proyecto y/o la el departamento de construcción La sede del INDE.

a.a.a.Solamente se instalarán las canalizaciones con cable sin forro metálico, sobre aisladores que señale el proyecto

b.b.b. El Contratista construirá las canalizaciones visibles con cable con forro de plomo que le sean señaladas en el proyecto

c.c.c. Cualquier otro tipo de canalización que sea señalado en el proyecto será construido por el Contratista con estricto apego a los lineamientos y normas que los mismos le señalen.

d.d.d. En todas aquellas canalizaciones que de acuerdo con lo señalado en el proyecto deban quedar ocultas, el trabajo comprenderá: el labrado de cajas y ranuras en los rostros de muros, techos, pisos, etc., instalación de los ductos conductores, accesorios, etc., y la reparación de las ranuras y cajas practicadas.

e.e.e. El Contratista instalará en los sitios y en las líneas y niveles indicados por el proyecto los portalámparas que se estipulen, los cuales deberán ser nuevos, de primera calidad, del tipo y características ordenados por aquellos y sometidos a la previa aprobación de el .

f.f.f. En la instalación de portalámparas se evitará que las puntas de los conductores queden sin forro en una longitud mayor de la necesaria para una correcta conexión.



g.g.g. Cuando el proyecta así lo estipulen, el Contratista instalación las lámparas de las características que le sean ordenadas por los mismos, las que deberán ser nuevas, e primera calidad.

h.h.h. El Contratista instalará los reflectores que se estipulen en el proyecto los que deberán ser de las características señaladas por 4stos: nuevos, de primera calidad,

i.i.i. El Contratista instalará en los sitios y en las líneas y niveles señalados por el proyecto los arbotantes de pared o de piso que se le ordenen los que deberán ser de las características estipuladas por aquellos: nuevos, de primera calidad,.

j.j.j. La canalización eléctrica correspondiente para el alumbrado podrá ser una derivación de alguna canalización eléctrica para toma de fuerza y calefacción, en cuyo caso, según se estipule en el proyecto se derivar con alambre neutro, O se instalará una subestación reductora de voltaje de baja tensión.

k.k.k. Las subestaciones reductoras de voltaje de baja tensión serán preconstruidas, completamente confinadas en gabinetes metálicos y de las características estipuladas en las especificaciones y planos adicionales del proyecto objeto del Contrato. entregará al Contratista los planos necesarios para la instalación de tales subestaciones reductoras.

i.i.i. Cuando así lo estipule el proyecto el Contratista instalará el tablero o tableros de distribución de las características que les sean ordenadas por aquellos. Los tableros serán nuevos, de primera calidad,.

j.j.j. Los interruptores de navaja con sus dispositivos protectores contra sobre corriente, serán instalados en los sitios y niveles señalados en el proyecto deberán ser nuevos, de primera calidad, de las características estipuladas por éstos.

k.k.k. El Contratista instalará la canalización completa correspondiente a cada uno de los timbres señalados en el proyecto en las líneas y niveles señalados por los mismos, incluyendo el timbre y el botón correspondientes.

l.l.l. La garantía principal de una canalización eléctrica estará dada por su aislamiento, por lo cual antes de recibirla, efectuará las pruebas dieléctricas necesarias para dictaminar si es bueno el aislamiento entre conductores y entre estos y tierra, así como para localizar corto circuitos, conexiones mal hechas o agua dentro de los ductos.

m.m.m. Todo trabajo de instalaciones eléctricas que se encuentre defectuoso, deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta y cargo.

n.n.n. Ninguna instalación eléctrica que adolezca de defectos será recibida, hasta que éstos hayan sido reparados satisfactoriamente y la instalación quede totalmente correcta y cubriendo los requisitos mínimos de seguridad.

o.o.o. Todos los trabajos de albañilería o de cualquier otro tipo que sean necesarios para la instalación de canalizaciones eléctricas, se consideraran formando parte de tales instalaciones.

p.p.p. Terminada toda la canalización eléctrica deberá ser examinada, debiendo quedar sujeta a la aprobación de los mismos.

FORMA DE PAGO

Según sea estipulado en el Contrato, los trabajos ejecutados por el Contratista en la instalación de canalizaciones serán medidos para fines de pago de acuerdo con alguna o algunas de las modalidades siguientes;

Cuando así se estipule en el Contrato, la instalación de canalizaciones eléctricas será medida en forma global, y le será pagada al Contratista al precio unitario estipulado en el Contrato en el que quedarán incluidas absolutamente todas las operaciones que deba hacer el Contratista para la total instalación de la canalización comprendiendo contactos, interruptores, portalámparas, desconectares y en general todos los accesorios que formen parte de la misma, así como el suministro de materiales que haga el Contratista, que en el Contrato se consigne lo señalado en el inciso siguiente.

Cuando en el Contrato así se estipule, los materiales que suministre el Contratista para la instalación de canalizaciones eléctricas, tales como ductos, conductores, interruptores, contactos y demás accesorios, le serán pagados por separado bajo el régimen de administración.

Cuando en el Contrato así se estipule, los trabajos ejecutados por el Contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas, serán medidos para fines de pago cuantificando los diversos elementos que formen la instalación, en la forma siguiente: los conductores, cables y tubos o ductos, se Irán medidos en metros con aproximación de un decimal, las -conexiones, piezas especiales y demás accesorios serán medi-dos en piezas. Para el efecto se medirá directamente en la obra la longitud de los conductores y ductos de diversos calibres que hayan sido instalados, así como el número de piezas efectivamente colocadas de acuerdo con los lineamientos del proyecto No serán medidos para fines de pago las instalaciones de canalizaciones eléctricas o parte de ellas que hayan sido construidas por el Contratista fuera de las líneas, normas y niveles señalados en el proyecto, ni las que fueren rechazadas por esta última por considerarlas defectuosas.



Cualquiera que sea el régimen de medición estipulado en el Contrato, los trabajos ejecutados por el Contratista en la instalación de canalizaciones eléctricas le serán pagados a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo de que se trate, en los quedarán incluidas absolutamente todas las operaciones que deba ejecutar el Contratista, así como el suministro de los materiales,

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

los tableros de distribución tendrán las capacidades que se indican en los planos y disposiciones especiales, serán del tipo empotrable con caja de lámina de acero con esmalte al horno, tendrá puerta embisagrada con registro y llavín.

Todos los tableros de distribución deben tener barra para conexión a tierra y conexión a tierra por medio de un conductor desnudo no. 8, según indique en los planos, conectado a una varilla de cobre por medio de una abrazadera de caucho, sin empalmes intermedios y que no tengan una resistencia eléctrica superior a 5 ohms, en ninguna estación del año.

Los tableros de distribución irán colocados en los sitios que indican los planos o las disposiciones especiales, cualquier cambio por motivo justificado, deberá ser autorizado por el supervisor y ser consignadas las modificaciones en el plano respectivo. todos los interruptores serán del tipo termomagnéticos automáticos de la capacidad que se indica en los planos.

Para la protección completa del sistema, deberá colocarse un flip-on general, este deberá cumplir con las especificaciones y normas de instalación del índice ó la empresa eléctrica que preste el servicio.

La altura de los tableros de distribución será de 1.70 metros a eje central de la caja del nivel de piso.

Las cajas de registro necesarias para la distribución principal de los tableros y la distribución secundaria de unidades deberán ser no menores del tamaño 6x6x4 con tapadera tipo industrial.

PLACAS, CONECTORES Y ABRAZADERAS

Todas las placas serán de baquelita o similar, con los agujeros adecuados según sea el caso, estarán libres de manchas. las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado y aprobado por el supervisor de la misma calidad que lo aprobado previamente por el supervisor.

todos los accesorios, conectores, abrazaderas, etc. que se utilicen deberán tener una protección galvanizada que evite la oxidación de las piezas.

MATERIALES

TUBERÍAS

Toda la tubería que se utilizará para la distribución de la energía eléctrica será poliducto de $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ ", toda empotrada en muros y losa, no debiendo estar esta a menos de 2.5cms. De la formaleta. Además se deben evitar las uniones subterráneas si así se indicará para evitar filtraciones de agua del propio suelo.

- CAJAS Y TABLEROS

Todas las cajas para toma corrientes, interruptores y lámparas deberán presentar una superficie libre de inicios de pérdida de la protección galvánica. No se aceptarán chas con muestra de oxidación y dobladuras considerables.

Las cajas se colocarán debidamente alineadas con la horizontal y vertical respecto a sus caras y se fijarán firmemente para evitar que se muevan durante la fundición. SE sellarán para evitar la entrada de mezcla, que pueda obstaculizar el paso de los conductores.

Todas las cajas para toma corrientes serán rectangulares y las cajas para las lámparas serán octogonales, con los agujeros de diámetro de acuerdo a lo requerido.

Los tableros de distribución tendrán las capacidades que se indican en los planos, serán del tipo empotrable con caja de lámina de acero, y tendrán puertas embisagradas. Cualquier cambio en la ubicación de las cajas y sus accesorios con debida justificación, deberá ser autorizado por el supervisor.

- ACCESORIOS

TOMACORRIENTES

Todos los tomacorrientes serán de 120 voltios, dos en cada caja, irán colocados en la posición horizontal y una altura de 0.40 mts. Sobre el nivel del piso.



- INTERRUPTORES

Los interruptores serán de uno o dos polos según se indique en los planos, irán colocados en la posición y altura indicada en los planos.

- LUMINARIAS:

La iluminación será con lámparas incandescentes, con base (plafonera) de material de buena resistencia y bombillo de 100w.

2.16. CANCHA DEPORTIVA

Para la realización de la cancha deportiva descubierta nos ayudaremos de los trabajos preliminares y de movimiento de tierras para realizar la nivelación de la superficie indicada en los planos;

La pista estará formada por los siguientes elementos:

- SUB-BASE

Es la capa del terreno que soporta la base de la estructura de la cancha polideportiva y que se extiende hasta una profundidad tal que no le afecten las cargas de diseño. Es el terreno de cimentación, el cual debe ser debidamente nivelado y compactado.

La sub-base reacondicionada debe ser compactada en su totalidad hasta lograr como mínimo el 90% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T 180. .

La tolerancia establecida para la aceptación de la sub-rasante reacondicionada será del 2 %.

La compactación se podrá comprobar en el campo a requerimiento del supervisor y por cuenta del Contratista por el método AASHTO T 191 (ASTM D 1556)

- BASE

Es la capa de material selecto de 0.15 metros de espesor, ubicada inmediatamente abajo de la losa de hormigón, destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas que actúan sobre la losa de hormigón, de tal manera que el suelo de sub.-base las pueda soportar.

El renglón de base incluye la obtención, explotación, acarreo, tendido, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material de base; el control de laboratorio y operaciones necesarias para construir en una sola capa de 15 cm. de espesor con la compactación requerida, sobre la sub-base previamente preparada y acondicionada; todo de acuerdo a lo indicado en planos y ajustándose razonablemente a los alineamientos horizontal, vertical y secciones típicas de la cancha polideportiva y dentro de las tolerancias estipuladas.

El espesor de la base será de 15 centímetros.

La capa de base debe estar constituida por suelos de tipo granular en su estado natural o mezclados, que formen y produzcan un material que llene los requisitos siguientes:

Valor Soporte: El material debe tener un CBR, AASHTO T-180, Mínimo de 30, efectuado sobre muestra saturada a 90 % de compactación.

Piedras Grandes: El tamaño máximo de las piedras que contenga el material de base, no debe exceder de 2 centímetros.

Exceso de finos: el material de base no debe tener más del 50 % en peso de partículas que pasen el Tamiz No. 40 (0.425 mm) y no debe tener más del 25 % en peso de partículas que pasen el Tamiz No. 200 (0.075 mm)

Plasticidad: La porción que pasa el tamiz No. 40 (0.425 mm) no debe tener un índice de plasticidad AASHTO T 90 mayor de 6 determinado sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146.

Límite Líquido: La porción que pasa el tamiz No. 40 (0.425 mm) no debe tener un límite líquido AASHTO T 89 mayor de 25 determinado sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146.

Equivalente de arena: No debe ser menor de 25, determinado por el método AASHTO T 176

Impurezas: El material de base debe estar razonablemente exento de materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que a criterio profesional puedan causar fallas en la estructura del pavimento de la cancha polideportiva.

Se aceptará como material base principalmente el tipo selecto, pudiendo sustituirse por material de similares características previamente autorizados por el supervisor.



El **selecto** debe ser mezclado con cemento en una proporción de 10 a 1, para lograr una mejor base, esto debe ser previamente autorizado por el supervisor.

A solicitud del supervisor, el contratista por su cuenta deberá efectuar los ensayos de suelos que demuestren que se cumple con los requisitos indicados en los incisos anteriores.

Es responsabilidad del contratista seleccionar los bancos de materiales que llenen los requisitos de calidad establecidos y someter el material a la aprobación del Supervisor. Si el supervisor lo requiere el contratista deberá entregar los resultados de los ensayos de suelos que haya efectuado.

El contratista debe colocar el volumen de material correspondiente al espesor de base sobre la sub-base previamente preparada y reacondicionada. El material suelto de base colocado debe corresponder en cantidad al espesor de la capa a tender, tomando en cuenta la reducción de volumen por compactación. El material de base debe ser tendido en una capa de 15 centímetros de espesor.

Después de haber colocado y tendido el material, debe procederse a su homogenización, mezclando el material en todo su espesor mediante la utilización de equipo apropiado de manera que se produzca una mezcla homogénea.

El material de base debe esparcirse, homogenizarse y conformarse, agregándole la cantidad de agua necesaria para lograr su compactación

La capa de base debe conformarse, ajustándola razonablemente a los alineamientos y secciones típicas de la cancha polideportiva.

La capa de base debe compactarse en su totalidad, hasta lograr el 90 % de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T 180. La tolerancia establecida para la aceptación de la compactación de la capa de base será del 3 %.

El contratista acepta como correcta la cantidad de metros cúbicos presentada en el Cuadro de Cantidades de trabajo. La capa de base debe tener un espesor mínimo de 15 centímetros. No se pagarán cantidades adicionales a dicha cantidad y los posibles incrementos deben ser considerados en el precio de oferta.

- **LOSA DE HORMIGÓN DE 0.10 METROS DE ESPESOR:**

Este renglón se refiere a la construcción de un pavimento rígido constituido de losas de hormigón de cemento Portland, soportadas en toda su superficie y diseñada de manera que resiste las cargas a que está sometida una cancha polideportiva.

Este trabajo consiste en la obtención, apilamiento, almacenamiento y suministro de los agregados fino y grueso, el suministro y almacenamiento de cemento Portland, el suministro de agua, la fabricación, suministro y colocación del hormigón de cemento Portland, el suministro, colocación y retiro de las formaleas, el suministro de materiales y la ejecución de las juntas, el afinamiento y el acabado, el curado y el control de laboratorio durante todas las operaciones necesarias para construir la losa de hormigón de 0.10 metros de espesor de hormigón de cemento Portland, conforme lo indicado en los planos y ajustándose razonablemente a los alineamientos vertical y horizontal y a las secciones típicas de la cancha polideportiva.

2.17. URBANIZACIÓN

- PAVIMENTO SEMIFLEXIBLE

El pavimento flexible de la escalera y gradas estará constituido por las siguientes capas:

SUB-RASANTE

Es la superficie que resulta del movimiento de tierras en corte o relleno y que debe ser conformada y compactada con relación a las secciones transversales y pendientes del diseño. Ésta soporta la estructura del pavimento y se extiende hasta una profundidad tal que no sea afectada por la carga de diseño que corresponde al tránsito calculado. Debe llenar los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y retracción por efectos de humedad para soportar al pavimento luego de haber sido estabilizada, homogenizada y compactada. El espesor del pavimento depende en gran parte de la calidad de la sub-rasante y se basa en la normativa AASHTO.

SUB-BASE

Es la primera capa del pavimento y está constituida por una capa de material selecto, de un espesor compactado, según las condiciones y características de los suelos existentes en la sub-rasante, pero en ningún caso será menor de 8 cm ni mayor de 20 cm. Esta capa se destina fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad el efecto de las capas superiores del pavimento, de manera que el suelo de la sub-rasante las pueda soportar.

Las principales funciones de la sub-base son:



-Transmitir y distribuir cargas provenientes de la base.

-Hacer mínimos los efectos de cambio de volumen en los suelos de la subrasante.

La capa de sub-base debe ser constituida por materiales de tipo granular en su estado natural o mezclados formando un material de características según normativa AASHTO.

BASE

Es la capa, regularmente, de material selecto que se coloca encima de la subbase o sub-rasante. Tiene función estructural importante, al reducir los esfuerzos cortantes que se transmite hacia las capas inferiores y funciona como drenante del agua atrapada dentro del cuerpo del pavimento al evitar el bombeo y los cambios de volumen de las capas inferiores. El espesor de la capa base debe estar comprendido entre los 10 y 30 cm. Dentro de sus principales características y funciones están las siguientes:

-Transmitir y distribuir las cargas provenientes de la superficie de rodadura.

-Servir de material de transición entre la sub-base y la capa de rodadura.

-Ser resistentes a los cambios de temperatura, humedad y desintegración por abrasión producidas por el tránsito.

-Tener mayor capacidad que el material de sub-base.

El material de base granular que se emplee para la capa base debe llevar los requisitos según normativa AASHTO .

Posteriormente se añadirá una base de mortero con la cual uniremos las piedras procedentes de demolición.

El bordillo es un elemento longitudinal fabricado de hormigón (puede ser fundido en el lugar o prefabricado) y es utilizado para dar alineamiento a las calles.

Funciona como cauce de las aguas superficiales y brinda consolidación y confinamiento a las estructuras de rodadura. Este elemento sobresale de la superficie del adoquín aproximadamente 0,10 m y la parte superior es de forma redondeada para evitar daño a los vehículos y a las personas que transitan por las calles.

Para el presente proyecto, se colocará bordillo prefabricado de 0.03 x 0.20 x 1 m, de 3000 p.s.i., es decir, una resistencia de 210 Kg / cm² (HM-20), sobre una base de hormigón de limpieza. A continuación se puede ver en la figura 4 las dimensiones del bordillo.

- ESCALERAS

El presente proyecto contara con un conjunto de escaleras distribuidas a lo largo de toda la parcela para dar servicio a los usuarios.

Para que la escalera no resulte fatigosa el número de peldaños debe limitarse entre trece y dieciséis peldaños, en este Proyecto ninguna escalera resultara fatigosa debido a que la escalera con más recorrido tiene 10 escalones.

La función de las escaleras es comunicar, por medio de escalones y peldaños, el desnivel existente entre dos plantas, dos zonas con plantas de diferentes alturas.

Las escaleras se diseñan dentro de ciertas normas establecidas en las ordenanzas de la construcción para ofrecer comodidad y seguridad a quienes la transitan.

Elementos de las escaleras:

- Altura entre plantas, es la distancia que mida entre la cota superior del pavimento entre dos plantas consecutiva.
- Arranque, es el inicio de la escalera en el sentido ascendente
- Anchura o ámbito de la escalera, es el ancho de la escalera.
- Huella o contrahuella o Tabica, diferencia entre dos peldaños consecutivos o entre estos y un descansillo.
- Descansillo, Rellano o Meseta, sector de la escalera con mayor superficie, donde se interrumpe la secuencia de escalones. En los descansillos intermedios rectos las medidas deben de ser cómodas para no interrumpir el paso normal de una persona. En el Centro Juvenil tiene una distancia de 1,72 m, se podrán dar dos pasos.
- Huella, se denomina huella a la parte horizontal del peldaño.
- Peldaño o escalón, superficie de apoyo y elevación, elemento para pasar de un nivel a otro, se compone de huella y contrahuella.

Para escaleras en exteriores, cuyas pendientes son más suaves, se calculan con medidas entre 15/33 cm y 10 / 43 cm, en este proyecto las escaleras E1, E2 y E4 tienen las siguientes relaciones 16/38 consiguiendo ser amplias y cómodas.

En el tramo de escaleras dentro de las gradas E3 tienen unas dimensiones de 25/28 cm. Este aumento de pendiente está justificado ya que se tratan de unas escaleras de acceso a las gradas que no van a ser transitadas constantemente solo cuando existan eventos deportivos.

La anchura que se ha considerado es de dos metros y medio, esta anchura está relacionada con la cantidad de personas que puedan la puedan utilizar al mismo tiempo, en nuestro caso se garantiza el tránsito de tres personas.



Pasamanos y barandillas, según la normativa de la municipalidad de Villa Nueva (Guatemala), hace referencia como recomendación a colocar pasamanos a una altura de 0,90 m, en escaleras de una anchura tales como las del Centro Juvenil, solo lo nombramos ya que su colocación dependerá del presupuesto de la ONG contratante.

Los peldaños y descansillos están pavimentados con baldosas de piedra caliza. La construcción en piedra caliza tiene muchas ventajas:

- Durabilidad.
- Fácil mantenimiento.
- Inercia térmica y acústica.
- Gran resistencia al fuego.
- Buen elemento estructural portante.

Y como desventajas:

- Lentitud en el proceso constructivo
- Humedades

En el apartado de planos del presente Proyecto se puede ver el perfil de las escaleras y escalinatas, además de otro plano que representa la planta de las mismas.

- GRADAS

Las gradas serán una forma de organizar al público frente a una representación, eventos deportivos o ante un espectáculo de regocijo o esparcimiento. Puesto que el Centro de Juvenil y es aparte de un centro de formación es un centro lúdico y en especial deportivo.

Las gradas contarán con dos escaleras de acceso a los asientos y a la cancha de fútbol. Tiene unas dimensiones de 50/58 cm. Estarán pavimentadas de los mismos materiales que las escaleras anteriormente descritas. Las características técnicas de las gradas están registradas en el plano referente a grada.

- RAMPA

El presente proyecto cuenta con una rampa para dar acceso a la primera explanada donde están situados los talleres para jóvenes.

La rampa se ha diseñado siguiendo las recomendaciones de la municipalidad de Villa Nueva que limita el ancho de la rampa a un máximo de tres y metros y medio. En cuanto a las pendientes en el art. 106 de la municipalidad se hace referencia a un máximo de un 12%, el Proyecto presenta una pendiente de un 11%.

En cuanto al pavimento de la misma se recomienda a que sea antideslizante y también se tendrá en cuenta la colocación de un pasamanos o barandilla a una altura de 0.9 m.



PRESUPUESTO



1-Introducción:

En el Presente documento se expone el Presupuesto Total del proyecto, y previamente, una justificación de los precios unitarios utilizados para el cálculo del presupuesto total.

Para el cálculo de los precios unitarios se han utilizado plantillas Excel creadas para tal fin según el modo de realización de presupuestos en Guatemala. Estas plantillas, Excel, diferentes dependiendo la unidad de obra (Sub renglón) de la que se trate, desglosan, cuando es oportuno, los costes en:

- Materiales (sacos de cemento, arena, palas, botes de pintura, cintas, material para replanteo, tizas, cal hidratada, acero en quintales y libras, bloques, tubos diferentes diámetros, bombillas, material sanitario, grifos,...)
- Mano de Obra (Con los rendimientos fruto de la observación, dados por la cámara de construcción guatemalteca)
- Transporte Materiales (cuando es oportuno y no esta ya incluido en alguno de los precios unitarios (renglones) anteriores)
- Costes Indirectos. (el porcentaje varia tratándose de una u otra unidad de obra)
Oficinas de obra: 8%
Fianzas: 3%
Impuestos: 5%
Utilidad: 15%
- IVA. (12%) (El IVA se integra siempre en los costes unitarios de cada unidad de Obra o renglón).

Con estos costes unitarios hallados, y multiplicando en cada caso con su cantidad correspondiente (medidas en las diferentes unidades (ml, m2, m3, Unidad)), nos dará el Presupuesto total del proyecto.

A continuación se detallan porcentajes (%) de diferentes factores y componentes utilizados para la realización del presupuesto:

Factores:

M.O.	PRESTACIONES	65%
	HERRAMIENTA	5%
MA Y E	TRANSPORTE	5%
Σ↑	IMPREVISTOS	1%
Σ↑	INDIRECTOS	20%
	ADMINISTRACION	4%
	UTILIDAD	16%
Σ↑	IMPUESTOS (IVA)	12%

Componentes:

COMISIONES	20%
MANO DE OBRA	110%
MATERIALES	110%
RENDIMIENTO MAQUINARIA (CARGO)	100%
AJUSTE DE MAQUINARIA, CombustibleS Y LubricanteS (CARGO)	100%



Movimiento de tierras

1,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	REPLANTEO TOPOGRAFICO	3611,33	METRO ²	Q 10,43	Q 37.677,92
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo de topografía (estación total, prismas y niveles)	3611,33	METRO ²	Q 7,50	Q 27.084,98
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 25,00	Q 1.354,00
	Total con IVA				Q 28.438,98
	Total sin IVA				Q 25.391,95
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Topografo	3,00	Dia	Q 200,00	Q 600,00
	Cadenero	3,00	Dia	Q 120,00	Q 360,00
	Nivelador	3,00	Dia	Q 75,00	Q 225,00
	Ayudantes	3,00	Dia	Q 60,00	Q 180,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.365,00
	Prestaciones			65%	Q 887,25
	Total M.O.				Q 2252,25
Herramienta			5%	Q 112,6	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 27.756,00
	Imprevisto				Q 278,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 28.034,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 5607,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 33.641,00
	IVA				Q 4.0336,00
	TOTAL				Q 37.677,92

1,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	CORTE CON MAQUINARIA	3611,33	METRO ³	Q 18,43	Q 66.567,20
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Excavadora 330B ó caterpillar 320L	64,00	Hora	Q 650,00	Q 41.600,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 2.080,00	Q 2.080,00
	Total con IVA				Q 43.680,00
	Total sin IVA				Q 39.000,00
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		2583,91	METRO ³	Q 3,00	Q 7.751,73
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 388,00	Q 388,00
	MA. Total con IVA				Q 8.139,73
	MA.Total sin IVA				Q 7.267,62
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operador de excavadora	8,00	Dia	Q 200,00	Q 1.600,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.600,00
	Prestaciones			65%	Q 1.040,00
	Total M.O.				Q 2.640,00
	Herramienta			5%	Q 132,00
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 49.039,00
	Imprevisto				Q 490,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 49.529,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 9.906,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 59.435,00
	IVA				Q 7.132,20
	TOTAL				Q 66.567,20



1,03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	RELLENO COMPACTADO	3611,33	METRO ³	Q 7,19	Q 25.975,04
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	compactadora CAT-25 Liso 3 ton de 127 hp	32,00	Hora	Q 350,00	Q 11.200,00
	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gln	32,00	Hora	Q 200,00	Q 6.400,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 880,00	Q 880,00
	Total con IVA				Q 18.480,00
	Total sin IVA				Q 16.500,00
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	combustible	40,00	galon	Q 35,00	Q 1.400,00
	Aceite	0,50	galon	Q 26,00	Q 0,05
	Grasa	0,50	litro	Q 35,00	Q 0,11
	Total con IVA				Q 1.400,16
	Total sin IVA				Q 1.250,14
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operador de compactadora	4,00	Dia	Q 200,00	Q 800,00
	Sub-total de mano de obra				Q 800,00
	Prestaciones			65%	Q 520,00
	Total M.O.				Q 1.320,00
	Herramienta			5%	Q 66,00
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 19.136,00
	Imprevisto				Q 191,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 19.327,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.865,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 23.192,00
	IVA				Q 2.783,04
	TOTAL				Q 25.975,04

GARITA

1,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	214,59	METRO ²	Q 4,78	Q 1.025,92
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo para chapeo	0,25	Hora	Q 50,00	Q 12,50
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 1,00	Q 1,00
	Total con IVA				Q 13,50
	Total sin IVA				Q 12,05
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	0,02	galon	Q 35,00	Q 0,53
	Lubricante	0,00	galon	Q 26,00	Q 0,05
	Grasa	0,00	litro	Q 35,00	Q 0,11
	Total con IVA				Q 0,69
	Total sin IVA				Q 0,62
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Limpia y chapeo incl. retiro hasta 25 mts	214,50	METRO ²	Q 2,00	Q 429,00
	Sub-total de mano de obra				Q 429,00
	Prestaciones			65%	Q 278,85
	Total M.O.				Q 707,85
	Herramienta			5%	Q 35,39
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 755,00
	Imprevisto				Q 8,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 763,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 153,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 916,00
	IVA				Q 109,92
	TOTAL				Q 1.025,92



1,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TRAZO Y ESTAQUEADO	214,59	METRO ²	Q 8,04	Q 1.724,80
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pino Rustico 2do uso	18,62	pie-tabla	Q 3,00	Q 55,86
	Cal Hidratada Horcalsa	3,54	bolsa	Q 27,00	Q 95,58
	Clavo Para Madera 3"	2,35	libra	Q 6,00	Q 14,10
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 8,00	Q 8,00
	MA. Total con IVA				Q 173,54
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Trazo + Estaqueado (Incl. Estacas)	214,59	METRO ²	Q 3,00	Q 643,77
	Sub-total de mano de obra				Q 643,77
	Prestaciones 65%				Q 418,45
	Total M.O.				Q 1.062,22
	Herramienta 5%				Q 53,11
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 1.270,00
	Imprevisto				Q 13,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 1.283,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 257,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 1.540,00
	IVA				Q 184,80
	TOTAL				Q 1.724,80

2,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL	1,00	METRO3	Q 39,20	Q 39,20
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Excavación estructural	1,00	METRO3	Q 17,00	Q 17,00
	Sub-total de mano de obra				Q 17,00
	Prestaciones 65%				Q 11,05
	Total M.O.				Q 28,05
	Herramienta 5%				Q 1,40
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 29,00
	Imprevisto				Q -
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 29,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 6,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 35,00
	IVA				Q 4,20
	TOTAL				Q 39,20



2,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	RELLENO COMPACTADO A MANO (Incl. selecto puesto en Obra)	1,00	METRO3	Q 14,56	Q 14,56
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Relleno y compactado	1,00	METRO3	Q 6,00	Q 6,00
	Sub-total de mano de obra				Q 6,00
	Prestaciones			65%	Q 3,90
	Total M.O.				Q 9,90
V.	Herramienta			5%	Q 0,50
	INTEGRACIÓN				
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 10,00
	Imprevisto				Q 1,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 11,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 13,00
	IVA				Q 1,56
	TOTAL				Q 14,56

3,07	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LEVANTADO DE BLOCK 0,20 x 0,20x 0.40	128,65	METRO ²	Q 73,02	Q 9.393,44
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	15,00	saco	Q 65,00	Q 975,00
	Arena De Rio	3,25	m3	Q 110,00	Q 357,50
	Block 40 x 20 x 20 cm	1609,00	unidad	Q 3,00	Q 4.827,00
	Agua	3,00	tonel	Q 11,00	Q 33,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 310,00	Q 310,00
	MA. Total con IVA				Q 6.502,50
	MA.Total sin IVA				Q 5.805,80
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Levantado de block sisado 0.20 x 0.20x 0.40	128,65	METRO ²	Q 5,00	Q 643,23
	Sub-total de mano de obra				Q 643,23
	Prestaciones			65%	Q 418,10
	Total M.O.				Q 1.061,33
	Herramienta			5%	Q 53,07
V.	INTEGRACIÓN				
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 6.920,00
	Imprevisto				Q 69,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 6.989,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.398,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 8.387,00
	IVA				Q 1.006,44
TOTAL				Q 9.393,44	



5.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	CAJAS DE DRENAJE PLUVIAL Y AGUAS NEGRAS	2,00	UNIDAD	Q 770,00	Q 1.540,00	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA				Q -	
	Total sin IVA				Q -	
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA				Q -	
	Total sin IVA				Q -	
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Cemento 4000 Ugc Psi	2,00	saco	Q 72,00	Q 144,00	
	Arena De Río	0,20	m3	Q 110,00	Q 22,00	
	Piedrin 3/4	1,80	m3	Q 231,00	Q 415,80	
	Agua	0,20	tonel	Q 11,00	Q 2,20	
	Acero G 40 No. 3 DE 20' legitimo	5,50	varilla	Q 24,00	Q 132,00	
	Acero G 40 NO. 2 DE 20' liso comercial	1,00	varilla	Q 9,00	Q 9,00	
	Block U De 20X20X40 Cms.	20,00	unidad	Q 4,00	Q 80,00	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 40,00	Q 40,00	
	MA. Total con IVA				Q 845,00	
	MA.Total sin IVA				Q 754,46	
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Hechura compl. de cajas (incl. Exc., levant, fund., tallado y conec.)	2,00	UNIDAD	Q 110,00	Q 220,00
Sub-total de mano de obra					Q 220,00	
Prestaciones				65%	Q 143,00	
Total M.O.					Q 363,00	
Herramienta				5%	Q 18,15	
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 1.135,00	
	Imprevisto				Q 11,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 1.146,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 229,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 1.375,00	
	IVA				Q 165,00	
	TOTAL				Q 1.540,00	

6.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TUBERIAS DE PVC (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	71,79	METRO	Q 87,71	Q 6.296,64
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Tubo Hierro Galvanizado 3/4"	10,08	Metro	Q 63,51	Q 1.241,62
	Tubo Hierro Galvanizado 1/2"	21,72	Metro	Q 59,92	Q 1.301,46
	Codo Hierro Galvanizado 3/4" 90°	6,00	unidad	Q 60,23	Q 361,38
	Codo Hierro Galvanizado 1/2" 90°	13,00	unidad	Q 37,21	Q 483,73
	Tubo Pvc 1/2" (Aguas Fecales)	1,63	Metro	Q 31,02	Q 50,56
	Tubo de Pvc 2" (Aguas Fecales)	1,89	Metro	Q 32,02	Q 60,52
	Tubo Pvc 4 1/2" (Aguas Fecales)	19,55	Metro	Q 33,20	Q 649,06
	Codo Pvc 1/2" (Aguas Fecales)	2,00	unidad	Q 24,36	Q 48,72
	Codo Pvc 2" (Aguas Fecales)	1,00	unidad	Q 35,00	Q 35,00
	Codo Pvc 4" (Aguas Fecales)	1,00	unidad	Q 60,00	Q 60,00
	Pegamento Galón	0,30	unidad	Q 862,00	Q 258,60
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 228,00	Q 228,00
	MA. Total con IVA				Q 4.778,65
MA.Total sin IVA				Q 4.266,65	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion de tuberia completa	71,79	METRO	Q 3,00	Q 215,37
	Sub-total de mano de obra				Q 215,37
	Prestaciones			65%	Q 139,99
	Total M.O.				Q 355,36
	Herramienta			5%	Q 17,77
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 4.639,00
	Imprevisto				Q 46,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 4.685,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 937,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 5.622,00
	IVA				Q 674,64
	TOTAL				Q 6.296,64



7.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	ACOMETIDA ELECTRICA (incl. Caja socket)	1,00	UNIDAD	Q 22.153,60	Q 22.153,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
Total sin IVA					Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	ACOMETIDA ELECTRICA	UNIDAD	1,00	Q 2.101,68	Q 2.101,68
	CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA (incl. Tierra)	UNIDAD	1,00	Q 2.730,15	Q 2.730,15
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN	UNIDAD	1,00	Q 3.456,21	Q 3.456,21
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIDUCTO DE 2/3"	METRO	50,88	Q 10,68	Q 543,40
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIDUCTO DE 3/4"	METRO	76,32	Q 10,68	Q 815,10
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES	UNIDAD	28,00	Q 262,56	Q 7.351,68
MA. Total con IVA					Q 16.998,22
MA.Total sin IVA					Q 15.176,98
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Inst. completa de acometida eléctrica (acometida 220v c/accs+contador)	1,00	UNIDAD	Q 660,00	Q 660,00
	Sub-total de mano de obra				Q 660,00
	Prestaciones			65%	Q 429,00
	Total M.O.				Q 1.089,00
Herramienta			5%	Q 54,45	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 16.320,00
	Imprevisto				Q 163,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 16.483,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.297,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 19.780,00
	IVA				Q 2.373,60
TOTAL					Q 22.153,60

7.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LAMPARAS 2 X40 (incluye ducto, cableado e interruptores)	20,00	UNIDAD	Q 217,28	Q 4.345,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
Total sin IVA					Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Bombillas De liston de 40 Watts	40,00	unidad	Q 17,00	Q 680,00
	Base para liston	20,00	unidad	Q 110,00	Q 2.200,00
	Caja Octogonal 4"	20,00	unidad	Q 8,00	Q 160,00
	Caja Rectangular 2"x4"	20,00	unidad	Q 6,00	Q 120,00
Transporte de materiales	1,00	Global	Q 158,00	Q 158,00	
MA. Total con IVA					Q 3.318,00
MA.Total sin IVA					Q 2.962,50
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion completa de lampara tipo liston, interruptor y alambrado	1,00	UNIDAD	Q 138,00	Q 138,00
	Sub-total de mano de obra				Q 138,00
	Prestaciones			65%	Q 89,70
	Total M.O.				Q 227,70
Herramienta			5%	Q 11,39	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 3.201,00
	Imprevisto				Q 32,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 3.233,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 647,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.880,00
	IVA				Q 465,60
TOTAL					Q 4.345,60



8.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO (incluye accesorios)	3,00	UNIDAD	Q 1.233,49	Q 3.700,48
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Inodoro 551 Hydra Blanco	3,00	Unidad	Q 645,00	Q 1.935,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	3,00	Unidad	Q 2,00	Q 6,00
	Contrallaves De 3/4"	3,00	unidad	Q 39,00	Q 117,00
	Tubo Abasto 15" p/inodoro	3,00	Unidad	Q 28,00	Q 84,00
	Chapetas	6,00	Unidad	Q 6,00	Q 36,00
	Codo 90°2" drenaje	3,00	unidad	Q 40,00	Q 120,00
	Pegamento Galón	0,02	unidad	Q 6,00	Q 0,12
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 115,00	Q 115,00
	MA. Total con IVA				Q 2.413,12
MA.Total sin IVA				Q 2.154,57	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion completa de Inodoro	3,00	UNIDAD	Q 110,00	Q 330,00
	Sub-total de mano de obra				Q 330,00
	Prestaciones			65%	Q 214,50
	Total M.O.				Q 544,50
Herramienta			5%	Q 27,23	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.726,00
	Imprevisto				Q 27,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.753,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 551,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.304,00
	IVA				Q 396,48
TOTAL					Q 3.700,48

8.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS (incluye accesorios)	3,00	UNIDAD	Q 936,69	Q 2.810,08
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Lavamanos Saturno	3,00	Unidad	Q 440,00	Q 1.320,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	3,00	Unidad	Q 2,00	Q 6,00
	Contrallaves De 3/4"	3,00	unidad	Q 39,00	Q 117,00
	Tubo Abasto 15" p/lavamanos	3,00	Unidad	Q 28,00	Q 84,00
	Chapetas	6,00	Unidad	Q 6,00	Q 36,00
	Pegamento Galón	0,02	unidad	Q 6,00	Q 0,12
	Cargadores	6,00	Unidad	Q 6,00	Q 36,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 80,00	Q 80,00
	MA. Total con IVA				Q 1.679,12
MA.Total sin IVA				Q 1.499,21	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion completa de lavamanos	3,00	UNIDAD	Q 110,00	Q 330,00
	Sub-total de mano de obra				Q 330,00
	Prestaciones			65%	Q 214,50
	Total M.O.				Q 544,50
Herramienta			5%	Q 27,23	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.070,00
	Imprevisto				Q 21,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.091,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 418,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 2.509,00
	IVA				Q 301,08
TOTAL					Q 2.810,08



8,03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA (incluye llave, reposadera y accesorios)	1,00	UNIDAD	Q 845,60	Q 845,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Ducha (llaves y regadera)	1,00	Unidad	Q 358,00	Q 358,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	1,00	Unidad	Q 2,00	Q 2,00
	Reposadera Ducha Bronce 3"	1,00	unidad	Q 36,00	Q 36,00
	Codo con rosca Pvc 3/4" @ 90°	1,00	Unidad	Q 3,00	Q 3,00
	Sifón De Pvc 2" drenaje	1,00	unidad	Q 112,00	Q 112,00
	Pegamento Galón	0,01	unidad	Q 6,00	Q 0,06
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 26,00	Q 26,00
	MA. Total con IVA				Q 537,06
	MA.Total sin IVA				Q 479,52
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalación de ducha	1,00	UNIDAD	Q 83,00	Q 83,00
	Sub-total de mano de obra				Q 83,00
	Prestaciones 65%				Q 53,95
	Total M.O.				Q 136,95
	Herramienta 5%				Q 6,85
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 623,00
	Imprevisto				Q 6,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 629,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 126,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 755,00
	IVA				Q 90,60
TOTAL				Q 845,60	

8,04	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VERTEDERO	1,00	UNIDAD	Q 470,40	Q 470,40
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Llave De Chorro De 1/2"	1,00	Unidad	Q 37,00	Q 37,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	1,00	Unidad	Q 2,00	Q 2,00
	Pegamento Galón	0,01	unidad	Q 6,00	Q 0,06
	Vertedero	1,00	unidad	Q 300,00	Q 300,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 17,00	Q 17,00
	MA. Total con IVA				Q 356,06
	MA.Total sin IVA				Q 317,91
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion de grifo	1,00	UNIDAD	Q 17,00	Q 17,00
	Sub-total de mano de obra				Q 17,00
	Prestaciones 65%				Q 11,05
	Total M.O.				Q 28,05
	Herramienta 5%				Q 1,40
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 347,00
	Imprevisto				Q 3,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 350,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 70,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 420,00
	IVA				Q 50,40
TOTAL				Q 470,40	



8,05	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE URINARIO	2,00	UNIDAD	Q 1.827,28	Q 3.654,56	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA				Q -	
Total sin IVA					Q -	
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA				Q -	
	Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Urinario	2,00	Unidad	Q 1.050,00	Q 2.100,00	
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	2,00	Unidad	Q 2,00	Q 4,00	
	Contrallaves	2,00	unidad	Q 39,00	Q 78,00	
	Codo 90°2" drenaje	2,00	unidad	Q 40,00	Q 80,00	
	Pegamento Galón	0,01	unidad	Q 6,00	Q 0,06	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 113,00	Q 113,00	
	MA. Total con IVA				Q 2.375,06	
	MA.Total sin IVA					Q 2.120,59
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
Instalacion Completa de Lavatrastos, Dos Llaves		2,00	UNIDAD	Q 165,00	Q 330,00	
Sub-total de mano de obra					Q 330,00	
Prestaciones				65%	Q 214,50	
Total M.O.					Q 544,50	
Herramienta			5%	Q 27,23		
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.692,00	
	Imprevisto				Q 27,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.719,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 544,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.263,00	
	IVA				Q 391,56	
TOTAL					Q 3.654,56	

9,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	REPELLO DE MURO Y CIELO (Incluye ensabietado)	461,12	METRO ²	52.10	24.024,35
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
Total sin IVA					0
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	42,00	saco	Q 72,00	Q 3.024,00
	Arena Amarilla	8,56	m3	Q 160,00	Q 1.369,60
Transporte de materiales	1,00	Global	Q 220,00	Q 220,00	
MA. Total con IVA				Q 4.613,60	
MA.Total sin IVA					#¡VALOR!
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Repellar paredes y cielo	461,12	METRO ²	Q 17,00	Q 7.839,04
	Sub-total de mano de obra				Q 7.839,04
	Prestaciones			65%	Q 5.095,38
	Total M.O.				Q 12.934,42
Herramienta			5%	Q 646,72	



9.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	PINTURA EN PARED	461,12	METRO ²	Q 12,55	Q 5.785,92
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pintura Latex	23,05	galon	Q 178,00	Q 39,19
	bandeja para pintura	2,31	unidad	Q 17,00	Q 76,07
	Rodillos	6,92	unidad	Q 11,00	Q 76,07
	Brocha de 4"	2,31	unidad	Q 13,00	Q 30,03
	Masking tapa de 1"	2,31	rollo	Q 28,00	Q 64,68
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 14,00	Q 14,00
	MA. Total con IVA				Q 300,04
	MA.Total sin IVA				Q 267,89
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Aplicación de Pintura Latex 2 manos (incl andamios, empapelado y limpieza)	461,12	METRO ²	Q 5,00	Q 2.305,60
	Sub-total de mano de obra				Q 2.305,60
	Prestaciones			65%	Q 1.498,64
	Total M.O.				Q 3.804,24
	Herramienta			5%	Q 190,21
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 4.262,00
	Imprevisto				Q 43,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 4.305,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 861,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 5.166,00
	IVA				Q 619,92
TOTAL					Q 5.785,92

9.03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISO CERÁMICO	214,59	METRO ²	Q 199,26	Q 42.758,24
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Piso cerámico	214,59	mts²	Q 98,00	Q 21.029,82
	Cal Hidratada rendidora	43,50	bolsa	Q 20,00	Q 870,00
	Arena de río	4,95	m3	Q 100,00	Q 495,00
	Porcelana	3,96	libra	Q 6,00	Q 23,76
	Rosetas 2mm	1,98	bolsa	Q 39,00	Q 77,22
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 1.125,00	Q 1.125,00
	MA. Total con IVA				Q 23.620,80
	MA.Total sin IVA				Q 21.090,00
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocar y estucar piso	214,59	METRO ²	Q 28,00	Q 6.008,52
	Sub-total de mano de obra				Q 6.008,52
	Prestaciones			65%	Q 3.905,54
	Total M.O.				Q 9.914,06
	Herramienta			5%	Q 495,70
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 31.499,00
	Imprevisto				Q 315,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 31.814,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 6.363,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 38.177,00
	IVA				Q 4.581,24
TOTAL					Q 42.758,24



9.04	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AZULEJO	27,90	METRO ²	Q 159,45	Q 4.448,64	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Azulejo 0.20X0.30	27,90	mts²	Q 55,00	Q 1.534,50	
	Pegamix	5,00	bolsa	Q 50,00	Q 250,00	
	Porcelana	1,20	libra	Q 6,00	Q 7,20	
	Rosetas 2mm	0,30	bolsa	Q 8,00	Q 2,40	
	Transporte de materiales					Q 90,00
	MA. Total con IVA					Q 1.884,10
	MA. Total sin IVA					Q 1.682,23
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Colocar y estucar azulejo	27,90	METRO ²	Q 33,00	Q 920,70	
	Sub-total de mano de obra					Q 920,70
	Prestaciones 65%					Q 598,46
	Total M.O.					Q 1.519,16
	Herramienta 5%					Q 75,96
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 3.277,00	
	Imprevisto				Q 33,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 3.310,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 662,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.972,00	
	IVA				Q 476,64	
TOTAL				Q 4.448,64		

10.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTAS METÁLICAS	14,00	UNIDAD	Q 1.144,80	Q 16.027,20	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Soldadora (300 amps. electrica)	2,00	Hora	Q 100,00	Q 200,00	
	Compresor de aire + soplete	2,00	Hora	Q 20,00	Q 40,00	
	Transporte de maquinaria y equipo					Q 12,00
Total con IVA					Q 252,00	
Total sin IVA					Q 225,00	
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Angular 1 1/2" X 1/8" X 20'	4,00	unidad	Q 160,00	Q 640,00	
	Tubo [] 3/8" X ch18	4,00	unidad	Q 102,00	Q 408,00	
	Lamina lisa negra 4' x 8' x 3/64"	4,00	unidad	Q 286,00	Q 1.144,00	
	Electrodo 1/8" Pto. Café	12,00	libra	Q 14,00	Q 168,00	
	Disco p/cortar metal de 4 1/2"	1,00	Unidad	Q 13,00	Q 13,00	
	Disco p/pulir metal de 4 1/2"	0,40	unidad	Q 22,00	Q 8,80	
	Pintura Anticorrosiva mate	1,00	galón	Q 176,00	Q 176,00	
	Thinner	1,00	galón	Q 39,00	Q 39,00	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 130,00	Q 130,00	
MA. Total con IVA					Q 2.726,80	
MA. Total sin IVA					Q 2.434,64	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Fabricacion y montaje de puerta metalica (2.10x1.00)	4,00	UNIDAD	Q 495,00	Q 1.980,00	
	Fabricacion y montaje de puerta metalica (1.80x0.70)	10,00	UNIDAD	Q 330,00	Q 3.300,00	
	Sub-total de mano de obra					Q 5.280,00
	Prestaciones 65%					Q 3.432,00
	Total M.O.					Q 8.712,00
Herramienta 5%					Q 435,60	
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 11.807,00	
	Imprevisto				Q 118,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 11.925,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2.385,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 14.310,00	
	IVA				Q 1.717,20	
TOTAL				Q 16.027,20		



10.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS DE ALUMINIO	19,77	METRO ²	Q 668,20	Q 13.210,40
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Ventana de aluminio tipo 1 (2 x 1,5)	11,52	Metro ²	Q 245,00	Q 2.822,40
	Ventana de aluminio tipo 2 (1,5 x 1,5)	6,75	Metro ²	Q 200,00	Q 1.350,00
	Ventana de aluminio tipo 3 (0,5 x 1,5)	1,50	Metro ²	Q 120,00	Q 180,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 218,00	Q 218,00
	MA. Total con IVA				Q 4.570,40
		MA.Total sin IVA			
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Fabricacion y colocacion de ventanas de aluminio	19,77	METRO ²	Q 165,00	Q 3.262,05
	Sub-total de mano de obra				Q 3.262,05
	Prestaciones			65%	Q 2.120,33
	Total M.O.				Q 5.382,38
	Herramienta			5%	Q 269,12
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 9.732,00
	Imprevisto				Q 97,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 9.829,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.966,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 11.795,00
	IVA				Q 1.415,40
	TOTAL				



BLOQUES

1,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	485,38	METRO ²	Q 5,38	Q 2.609,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo para chapeo	5,00	Hora	Q 50,00	Q 250,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 13,00	Q 13,00
	Total con IVA				Q 263,00
	Total sin IVA				Q 234,82
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	0,20	galon	Q 35,00	Q 7,00
	Lubricante	0,00	galon	Q 26,00	Q 0,05
	Grasa	0,00	litro	Q 35,00	Q 0,11
	Total con IVA				Q 7,16
	Total sin IVA				Q 6,39
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Limpia y chapeo incl. retiro hasta 25 mts	485,38	METRO ²	Q 2,00	Q 970,76
	Sub-total de mano de obra				Q 970,76
	Prestaciones			65%	Q 630,99
	Total M.O.				Q 1.601,75
	Herramienta			5%	Q 80,09
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 1.923,00
	Imprevisto				Q 19,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 1.942,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 388,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 2.330,00
	IVA				Q 279,60
	TOTAL				Q 2.609,60

1,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TRAZO Y ESTAKEADO	485,38	METRO ²	Q 7,64	Q 3.710,56
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pino Rustico 2do uso	28,69	pie-tabla	Q 3,00	Q 86,07
	Cal Hidratada Horcalsa	4,56	bolsa	Q 27,00	Q 123,12
	Clavo Para Madera 3"	2,89	libra	Q 6,00	Q 17,34
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 11,00	Q 11,00
	MA. Total con IVA				Q 237,53
	MA.Total sin IVA				Q 212,08
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Trazo + Estaqueado (Incl. Estacas)	485,38	METRO ²	Q 3,00	Q 1.456,14
	Sub-total de mano de obra				Q 1.456,14
	Prestaciones			65%	Q 946,49
	Total M.O.				Q 2.402,63
	Herramienta			5%	Q 120,13
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.734,00
	Imprevisto				Q 27,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.761,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 552,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.313,00
	IVA				Q 397,56
	TOTAL				Q 3.710,56



2.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	EXCAVACIÓN XAPATAS VARIABLE	104,67	METRO3	Q 39,98	Q 4.184,32
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Excavación estructural	104,67	METRO3	Q 17,00	Q 1.779,39
	Sub-total de mano de obra				Q 1.779,39
	Prestaciones			65%	Q 1.156,60
	Total M.O.				Q 2.935,99
	Herramienta			5%	Q 146,80
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 3.082,00
	Imprevisto				Q 31,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 3.113,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 623,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.736,00
	IVA				Q 448,32
	TOTAL				Q 4.184,32

4.05	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LEVANTADO DE BLOCK 0.14 x 0.19x 0.39 , 25 kg/cm2	553,15	METRO ²	Q 72,55	Q 40.132,96
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	62,35	saco	Q 65,00	Q 4.052,75
	Arena De Rio	13,50	m3	Q 110,00	Q 1.485,00
	Block 40 x 20 x 20 cm	6915,00	unidad	Q 3,00	Q 20.745,00
	Agua	12,96	tonel	Q 11,00	Q 142,56
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 1.321,00	Q 1.321,00
	MA. Total con IVA				Q 27.746,31
	MA.Total sin IVA				Q 24.773,49
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Levantado de block sisado 0.14 x 0.19x 0.39 , 25	553,15	METRO ²	Q 5,00	Q 2.765,75
	Sub-total de mano de obra				Q 2.765,75
	Prestaciones			65%	Q 1.797,74
	Total M.O.				Q 4.563,49
	Herramienta			5%	Q 228,17
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 29.565,00
	Imprevisto				Q 296,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 29.861,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 5.972,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 35.833,00
	IVA				Q 4.299,96
	TOTAL				Q 40.132,96



6.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TUBERIAS DE PVC (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	228,38	METRO	Q 96,02	Q 21.928,48
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Tubo Hierro Galvanizado 3/4"	80,77	Metro	Q 63,51	Q 1.241,62
	Tubo Hierro Galvanizado 1/2"	18,77	Metro	Q 59,92	Q 1.124,70
	Tubo Hierro Galvanizado 1"	28,95	Metro	Q 91,37	Q 2.645,16
	Tubo Hierro Galvanizado 1 1/4"	24,95	Metro	Q 106,32	Q 2.652,68
	Codo Hierro Galvanizado 3/4" 90°	24,00	unidad	Q 60,54	Q 1.452,96
	Codo Hierro Galvanizado 1/2" 90°	12,00	unidad	Q 68,96	Q 827,52
	Codo Hierro Galvanizado 1" 90°	9,00	unidad	Q 95,36	Q 858,24
	Codo Hierro Galvanizado 1 1/4" 90°	5,00	unidad	Q 115,63	Q 578,15
	Tubo Pvc 2" (Aguas Fecales)	1,89	Metro	Q 32,02	Q 60,52
	Tubo Pvc 2 1/2" (Aguas Fecales)	19,55	Metro	Q 38,54	Q 753,46
	Tubo Pvc 3" (Aguas Fecales)	2,13	Metro	Q 49,50	Q 105,44
	Tubo Pvc 4 1/2" (Aguas Fecales)	51,37	Metro	Q 58,70	Q 3.015,54
	Codo Pvc 3" (Aguas Fecales)	2,00	unidad	Q 60,23	Q 120,46
	Codo Pvc 4 1/2" (Aguas Fecales)	4,00	unidad	Q 67,54	Q 270,16
	Pegamento Galón	0,30	unidad	Q 862,00	Q 258,60
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 798,00	Q 798,00
	MA. Total con IVA				Q 16.763,22
	MA.Total sin IVA				Q 14.967,16
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Instalacion de tubería completa		228,38	METRO	Q 3,00	Q 685,14
Sub-total de mano de obra					Q 685,14
Prestaciones				65%	Q 445,34
Total M.O.					Q 1.130,48
Herramienta			5%	Q 56,52	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 16.154,00
	Imprevisto				Q 162,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 16.316,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.263,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 19.579,00
	IVA				Q 2.349,48
TOTAL				Q 21.928,48	

5.01	CANALONES	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TUBERÍA PARA DRENAJES (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	53,00	METRO	Q 447,83	Q 23.735,04
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Tubría PVC de 8"	100,00	Metro	Q 108,15	Q 10.815,00
	Tubría PVC de 10"	32,00	Metro	Q 163,69	Q 5.238,08
	Codo 90° 8" drenaje	2,00	unidad	Q 120,36	Q 240,72
	Codo 90° 10" drenaje	1,00	unidad	Q 180,36	Q 180,36
	Pegamento Galón	1,11	unidad	Q 862,00	Q 956,82
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 872,00	Q 872,00
	MA. Total con IVA				Q 18.302,98
	MA.Total sin IVA				Q 16.341,95
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Instalacion de PVC		132,00	metro	Q 5,00	Q 660,00
Sub-total de mano de obra					Q 660,00
Prestaciones				65%	Q 429,00
Total M.O.					Q 1.089,00
Herramienta			5%	Q 54,45	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 17.485,00
	Imprevisto				Q 175,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 17.660,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.532,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 21.192,00
	IVA				Q 2.543,04
TOTAL				Q 23.735,04	



7,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	ACOMETIDA ELECTRICA (incl. Caja socket)	1,00	UNIDAD	Q 24.675,84	Q 24.675,84
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN	UNIDAD	3,00	Q 3.456,21	Q 10.368,63
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIDUCTO DE 2/3"	METRO	50,88	Q 10,68	Q 543,40
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIDUCTO DE 3/4"	METRO	76,32	Q 10,68	Q 815,10
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTES	UNIDAD	28,00	Q 262,56	Q 7.351,68
	MA. Total con IVA				Q 19.078,81
	MA.Total sin IVA				Q 17.034,65
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Inst. completa de acometida electrica (acometida 220v c/acccs+contador)	1,00	UNIDAD	Q 660,00	Q 660,00
	Sub-total de mano de obra				Q 660,00
	Prestaciones			65%	Q 429,00
	Total M.O.				Q 1.089,00
	Herramienta			5%	Q 54,45
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 18.178,00
	Imprevisto				Q 182,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 18.360,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.672,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 22.032,00
	IVA				Q 2.643,84
	TOTAL				Q 24.675,84

7,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LAMPARAS 2 X40 (incluye ducto, cableado e interruptores)	58,00	UNIDAD	Q 276,08	Q 16.012,64
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Bombillas De liston de 40 Watts	116,00	unidad	Q 17,00	Q 1.972,00
	Base para liston	58,00	unidad	Q 110,00	Q 6.380,00
	Caja Octogonal 4"	58,00	unidad	Q 8,00	Q 464,00
	Caja Rectangular 2"x4"	58,00	unidad	Q 6,00	Q 348,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 458,00	Q 458,00
	MA. Total con IVA				Q 9.622,00
	MA.Total sin IVA				Q 8.591,07
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion completa de lampara tipo liston, interruptor y alambrado	1,00	unidad	Q 1.850,00	Q 1.850,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.850,00
	Prestaciones			65%	Q 1.202,50
	Total M.O.				Q 3.052,50
	Herramienta			5%	Q 152,63
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 11.796,00
	Imprevisto				Q 118,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 11.914,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2.383,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 14.297,00
	IVA				Q 1.715,64
	TOTAL				Q 16.012,64



8.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO (incluye accesorios)	14,00	UNIDAD	Q 1.236,32	Q 17.308,48
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Inodoro 551 Hydra Blanco	14,00	Unidad	Q 645,00	Q 9.030,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	14,00	Unidad	Q 2,00	Q 28,00
	Contrallaves De 3/4"	14,00	unidad	Q 39,00	Q 546,00
	Tubo Abasto 15" p/inodoro	14,00	Unidad	Q 28,00	Q 392,00
	Chapetas	28,00	Unidad	Q 6,00	Q 168,00
	Codo 90° 2" drenaje	14,00	unidad	Q 40,00	Q 560,00
	Pegamento Galón	5,00	unidad	Q 6,00	Q 30,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 538,00	Q 538,00
	MA. Total con IVA				Q 11.292,00
	MA.Total sin IVA				Q 10.082,14
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Instalacion completa de Inodoro		14,00	UNIDAD	Q 110,00	Q 1.540,00
Sub-total de mano de obra					Q 1.540,00
Prestaciones				65%	Q 1.001,00
Total M.O.					Q 2.541,00
Herramienta				5%	Q 127,05
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 12.750,00
	Imprevisto				Q 128,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 12.878,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2.576,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 15.454,00
	IVA				Q 1.854,48
TOTAL					Q 17.308,48

8.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS (incluye accesorios)	12,00	UNIDAD	Q 958,07	Q 11.496,80
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Lavamanos Saturno	12,00	Unidad	Q 440,00	Q 5.280,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	12,00	Unidad	Q 2,00	Q 24,00
	Contrallaves De 3/4"	12,00	unidad	Q 39,00	Q 468,00
	Tubo Abasto 15" p/lavamanos	12,00	Unidad	Q 28,00	Q 336,00
	Chapetas	64,00	Unidad	Q 6,00	Q 384,00
	Pegamento Galón	5,00	unidad	Q 6,00	Q 30,00
	Cargadores	12,00	Unidad	Q 6,00	Q 72,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 330,00	Q 330,00
	MA. Total con IVA				Q 6.924,00
	MA.Total sin IVA				Q 6.182,14
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Instalacion completa de lavamanos		12,00	UNIDAD	Q 110,00	Q 1.320,00
Sub-total de mano de obra					Q 1.320,00
Prestaciones				65%	Q 858,00
Total M.O.					Q 2.178,00
Herramienta			5%	Q 108,90	
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 8.469,00
	Imprevisto				Q 85,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 8.554,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.711,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 10.265,00
	IVA				Q 1.231,80
TOTAL					Q 11.496,80



8,03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFO VERTEDERO (incluye accesorios)	3,00	UNIDAD	Q 472,27	Q 1.416,80	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA				Q -	
	Total sin IVA				Q -	
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA				Q -	
	Total sin IVA				Q -	
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Llave De Chorro De 1/2"	3,00	Unidad	Q 37,00	Q 111,00	
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	3,00	Unidad	Q 2,00	Q 6,00	
	Pegamento Galón	0,40	unidad	Q 6,00	Q 2,40	
	Vertedero	3,00	unidad	Q 300,00	Q 900,00	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 51,00	Q 51,00	
	MA. Total con IVA				Q 1.070,40	
	MA.Total sin IVA				Q 955,71	
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Instalacion de vertedero	3,00	UNIDAD	Q 17,00	Q 51,00
Sub-total de mano de obra					Q 51,00	
Prestaciones				65%	Q 33,15	
Total M.O.					Q 84,15	
	Herramienta			5%	Q 4,21	
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 1.044,00	
	Imprevisto				Q 10,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 1.054,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 211,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 1.265,00	
	IVA				Q 151,80	
TOTAL					Q 1.416,80	

8,05	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE URINARIO (incluye accesorios)	5,00	UNIDAD	Q 1.828,06	Q 9.140,32
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Urinario	5,00	Unidad	Q 1.050,00	Q 5.250,00
	Adaptador Macho Pvc 3/4"	5,00	Unidad	Q 2,00	Q 10,00
	Contrallaves	5,00	unidad	Q 39,00	Q 195,00
	Codo 90°2" drenaje	5,00	unidad	Q 40,00	Q 200,00
	Pegamento Galón	0,60	unidad	Q 6,00	Q 3,60
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 283,00	Q 283,00
	MA. Total con IVA				Q 5.941,60
	MA.Total sin IVA				Q 5.305,00
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Instalacion Completa de Lavatrastos, Dos Llaves		5,00	UNIDAD	Q 165,00	Q 825,00
Sub-total de mano de obra					Q 825,00
Prestaciones				65%	Q 536,25
Total M.O.					Q 1.361,25
	Herramienta			5%	Q 68,06
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 6.734,00
	Imprevisto				Q 67,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 6.801,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.360,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 8.161,00
	IVA				Q 979,32
TOTAL					Q 9.140,32



9,04	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AZULEJO	93,52	METRO ²	Q 156,05	Q 14.593,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Azulejo 0.20X0.30	93,52	mts²	Q 55,00	Q 5.143,60
	Pegamix	16,00	bolsa	Q 50,00	Q 800,00
	Porcelana	3,40	libra	Q 6,00	Q 20,40
	Rosetas 2mm	1,80	bolsa	Q 8,00	Q 14,40
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 299,00	Q 299,00
	MA. Total con IVA				Q 6.277,40
	MA.Total sin IVA				Q 5.604,82
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocar y estucar azulejo	90,00	METRO ²	Q 33,00	Q 2.970,00
	Sub-total de mano de obra				Q 2.970,00
	Prestaciones			65%	Q 1.930,50
	Total M.O.				Q 4.900,50
	Herramienta			5%	Q 245,03
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 10.750,00
	Imprevisto				Q 108,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 10.858,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2.172,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 13.030,00
	IVA				Q 1.563,60
	TOTAL				Q 14.593,60

9,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	REPELLO DE MURO Y CIELO (Incluye ensabietado)	780,95	METRO ²	Q 49,08	Q 38.326,40
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	52,00	saco	Q 72,00	Q 3.744,00
	Arena Amarilla	11,50	m3	Q 160,00	Q 1.840,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 279,00	Q 279,00
	MA. Total con IVA				Q 5.863,00
	MA.Total sin IVA				Q 5.234,82
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Repellar paredes y cielo	780,95	METRO ²	Q 17,00	Q 13.276,18
	Sub-total de mano de obra				Q 13.276,18
	Prestaciones			65%	Q 8.629,52
	Total M.O.				Q 21.905,70
	Herramienta			5%	Q 1.095,29
INTEGRACIÓN					
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 28.235,00
	Imprevisto				Q 282,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 28.517,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 5.703,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 34.220,00
	IVA				Q 4.106,40
	TOTAL				Q 38.326,40



9,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	PINTURA EN PARED	690,00	METRO ²	Q 13,58	Q 9.367,68
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pintura Latex	46,00	galon	Q 178,00	Q 136,00
	bandeja para pintura	8,00	unidad	Q 17,00	Q 176,00
	Rodillos	16,00	unidad	Q 11,00	Q 176,00
	Brocha de 4"	6,00	unidad	Q 13,00	Q 78,00
	Masking tapa de 1"	15,00	rollo	Q 28,00	Q 420,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 49,00	Q 49,00
	MA. Total con IVA				Q 1.035,00
		MA.Total sin IVA			
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Aplicación de Pintura Latex 2 manos (incl andamios, empapelado y limpieza)	690,00	METRO ²	Q 5,00	Q 3.450,00
	Sub-total de mano de obra				Q 3.450,00
	Prestaciones			65%	Q 2.242,50
Total M.O.				Q 5.692,50	
	Herramienta			5%	Q 284,63
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 6.901,00
	Imprevisto				Q 69,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 6.970,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.394,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 8.364,00
	IVA				Q 1.003,68
	TOTAL				Q 9.367,68

9,03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISO DE CERAMICO	640,67	METRO ²	Q 191,86	Q 122.916,64
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Piso cerámico	640,67	mts²	Q 98,00	Q 62.785,66
	Cal Hidratada rendidora	15,00	bolsa	Q 20,00	Q 300,00
	Arena de río	1,20	m3	Q 100,00	Q 120,00
	Porcelana	6,00	libra	Q 6,00	Q 36,00
	Rosetas 2mm	5,00	bolsa	Q 39,00	Q 195,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 3.172,00	Q 3.172,00
	MA. Total con IVA				Q 66.608,66
		MA.Total sin IVA			Q 59.472,02
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocar y estucar piso	640,67	METRO ²	Q 28,00	Q 17.938,76
	Sub-total de mano de obra				Q 17.938,76
	Prestaciones			65%	Q 11.660,19
Total M.O.				Q 29.598,95	
	Herramienta			5%	Q 1.479,95
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 90.550,00
	Imprevisto				Q 906,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 91.456,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 18.291,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 109.747,00
	IVA				Q 13.169,64
	TOTAL				Q 122.916,64



10,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA	16,00	UNIDAD	Q 1.424,64	Q 22.794,24
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Soldadora (300 amps. electrica)	2,00	Hora	Q 100,00	Q 200,00
	Compresor de aire + soplete	2,00	Hora	Q 20,00	Q 40,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 12,00	Q 12,00
	Total con IVA				Q 252,00
	Total sin IVA				Q 225,00
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Angular 1 1/2" X 1/8' X 20'	8,00	unidad	Q 160,00	Q 1.280,00
	Tubo [] 3/8" X ch18	8,00	unidad	Q 102,00	Q 816,00
	Lamina lisa negra 4' x 8' x 3/64"	8,00	unidad	Q 286,00	Q 2.288,00
	Electrodo 1/8" Pto. Café	16,00	libra	Q 14,00	Q 224,00
	Disco p/cortar metal de 4 1/2"	2,00	Unidad	Q 13,00	Q 26,00
	Disco p/pulir metal de 4 1/2"	1,00	unidad	Q 22,00	Q 22,00
	Pintura Anticorrosiva mate	2,00	galón	Q 176,00	Q 352,00
	Thinner	2,00	galón	Q 39,00	Q 78,00
	Transporte de materiales	2,00	Global	Q 254,00	Q 508,00
	MA. Total con IVA				Q 5.594,00
	MA.Total sin IVA				Q 4.994,64
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Fabricacion y montaje de puerta metalica (2.10x0.90)		2,00	UNIDAD	Q 495,00	Q 1.020,00
Fabricacion y montaje de puerta metalica (2.10x1.00)		4,00	UNIDAD	Q 500,00	Q 2.000,00
Fabricacion y montaje de puerta metalica (2.10x1.10)		2,00	UNIDAD	Q 510,00	Q 1.020,00
Fabricacion y montaje de puerta metalica (1.80x0.70)		8,00	UNIDAD	Q 330,00	Q 2.640,00
Sub-total de mano de obra					Q 6.680,00
Prestaciones				65%	Q 4.342,00
Total M.O.					Q 11.022,00
V.	Herramienta			5%	Q 551,10
	INTEGRACIÓN				
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 16.792,00
	Imprevisto				Q 168,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 16.960,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 3.392,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 20.352,00
	IVA				Q 2.442,24
	TOTAL				Q 22.794,24

10,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS ALUMINIO	76,50	METRO ²	Q 714,43	Q 54.653,76
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
	II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo
Total con IVA					Q -
Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Ventana de aluminio tipo 1 (0,5 x 1,5)	4,50	Metro ²	Q 120,00	Q 540,00
	Ventana de aluminio tipo 2 (2 x 1,5)	42,00	Metro ²	Q 240,00	Q 10.080,00
	Ventana de aluminio tipo 2 (2,5 x 1,5)	30,00	Metro ²	Q 300,00	Q 9.000,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 981,00	Q 981,00
	MA. Total con IVA				Q 20.601,00
	MA.Total sin IVA				Q 18.393,75
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Fabricacion y colocacion de ventanas de aluminio		76,50	METRO ²	Q 165,00	Q 12.622,50
Sub-total de mano de obra					Q 12.622,50
Prestaciones				65%	Q 8.204,63
Total M.O.					Q 20.827,13
V.	Herramienta			5%	Q 1.041,36
	INTEGRACIÓN				
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 40.262,00
	Imprevisto				Q 403,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 40.665,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 8.133,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 48.798,00
	IVA				Q 5.855,76
	TOTAL				Q 54.653,76



MURO DE GAVIONES

1.00	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	73,86	METRO ²	Q 5,85	Q 432,32
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo para chapeo	1,00	Hora	Q 50,00	Q 50,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 3,00	Q 3,00
	Total con IVA				Q 53,00
	Total sin IVA				Q 47,32
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	0,50	galon	Q 35,00	Q 17,50
	Lubricante	0,00	galon	Q 26,00	Q 0,05
	Grasa	0,00	litro	Q 35,00	Q 0,11
	Total con IVA				Q 17,66
	Total sin IVA				Q 15,77
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Limpia y chapeo incl. retiro hasta 25 mts	73,86	METRO ²	Q 2,00	Q 147,72
	Sub-total de mano de obra				Q 147,72
	Prestaciones			65%	Q 96,02
	Total M.O.				Q 243,74
	Herramienta			5%	Q 12,19
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 319,00
	Imprevisto				Q 3,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 322,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 64,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 386,00
	IVA				Q 46,32
	TOTAL				Q 432,32

1,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TRAZO Y ESTAQUEADO	73,86	METRO ²	Q 9,46	Q 698,88
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pino Rustico 2do uso	36,25	pie-tabla	Q 3,00	Q 108,75
	Cal Hidratada Horcalsa	1,00	bolsa	Q 27,00	Q 27,00
	Clavo Para Madera 3"	0,75	libra	Q 6,00	Q 4,50
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 7,00	Q 7,00
	MA. Total con IVA				Q 147,25
	MA.Total sin IVA				Q 131,47
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Trazo + Estaqueado (Incl. Estacas)	73,86	METRO ²	Q 3,00	Q 221,58
	Sub-total de mano de obra				Q 221,58
	Prestaciones			65%	Q 144,03
	Total M.O.				Q 365,61
	Herramienta			5%	Q 18,28
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 515,00
	Imprevisto				Q 5,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 520,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 104,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 624,00
	IVA				Q 74,88
	TOTAL				Q 698,88



2.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	MURO DE GAVIONES Nº 1	1,00	unidad	Q 32.670,40	Q 32.670,40	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Muro de gaviones (2 x 1 x 4)	80,00	METRO3	Q 160,00	Q 12.800,00	
	Muro de gaviones (1,5 x 1 x 4)	30,00	METRO3	Q 150,00	Q 4.500,00	
	Muro de gaviones (1 x 1 x 4)	40,00	METRO3	Q 140,00	Q 5.600,00	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 1.145,00	Q 1.145,00	
	MA. Total con IVA					Q 24.045,00
	MA.Total sin IVA					Q 21.468,75
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Colocación y relleno de los muros de gaviones	1,00	Unidad	Q 1.500,00	Q 1.500,00	
	Sub-total de mano de obra					Q 1.500,00
	Prestaciones				65%	Q 975,00
	Total M.O.					Q 2.475,00
Herramienta				5%	Q 123,75	
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 24.067,00	
	Imprevisto				Q 241,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 24.308,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 4.862,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 29.170,00	
	IVA				Q 3.500,40	
TOTAL					Q 32.670,40	

2.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	MURO DE GAVIONES Nº 2	1,00	unidad	Q 2.908,64	Q 2.908,64	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA					Q -
	Total sin IVA					Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Muro de gaviones (1 x 1 x 4)	4,24	METRO3	Q 140,00	Q 593,60	
	Muro de gaviones (1,5 x 1 x4)	6,36	METRO3	Q 150,00	Q 954,00	
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 77,00	Q 77,00	
	MA. Total con IVA					Q 1.624,60
MA.Total sin IVA					Q 1.450,54	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Colocación y relleno de los muros de gaviones	1,00	Unidad	Q 400,00	Q 400,00	
	Sub-total de mano de obra					Q 400,00
	Prestaciones				65%	Q 260,00
	Total M.O.					Q 660,00
Herramienta				5%	Q 33,00	
INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.143,00	
	Imprevisto				Q 21,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.164,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 433,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 2.597,00	
	IVA				Q 311,64	
TOTAL					Q 2.908,64	



2.03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	MURO DE GAVIONES Nº 3	1,00	UNIDAD:	Q 7.380,80	Q 7.380,80
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Muro de gaviones (2 x 1 x 4)	12,96	METRO3	Q 160,00	Q 2.073,60
	Muro de gaviones (1,5 x 1 x 4)	9,72	METRO3	Q 150,00	Q 1.458,00
	Muro de gaviones (0,5 x 1 x 4)	3,24	METRO3	Q 130,00	Q 421,20
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 198,00	Q 198,00
	MA. Total con IVA				Q 4.150,80
	MA.Total sin IVA				Q 3.706,07
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Colocación y relleno de los muros de gaviones		1,00	METRO3	Q 1.000,00	Q 1.000,00
Sub-total de mano de obra				Q 1.000,00	
Prestaciones		65%			Q 650,00
Total M.O.				Q 1.650,00	
Herramienta				5%	Q 82,50
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 5.438,00
	Imprevisto				Q 54,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 5.492,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.098,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 6.590,00
	IVA				Q 790,80
	TOTAL				Q 7.380,80

2.04	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	MURO DE GAVIONES Nº 4	1,00	unidad	Q 8.043,84	Q 8.043,84
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Muro de gaviones (2 x 1)	7,27	METRO3	Q 160,00	Q 1.163,20
	Muro de gaviones (1,5 x 1)	14,54	METRO3	Q 150,00	Q 2.181,00
	Muro de gaviones (1 x 1)	7,27	METRO3	Q 130,00	Q 945,10
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 214,00	Q 214,00
	MA. Total con IVA				Q 4.503,30
	MA.Total sin IVA				Q 4.020,80
	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo
Colocación y relleno de los muros de gaviones		1,00	METRO3	Q 1.100,00	Q 1.100,00
Sub-total de mano de obra				Q 1.100,00	
Prestaciones		65%			Q 715,00
Total M.O.				Q 1.815,00	
Herramienta				5%	Q 90,75
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 5.926,00
	Imprevisto				Q 59,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 5.985,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 1.197,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 7.182,00
	IVA				Q 861,84
	TOTAL				Q 8.043,84



CANCHA DEPORTIVA

1.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	568,00	METRO ²	Q 4,84	Q 2.747,36
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo para chapeo	1,00	Hora	Q 50,00	Q 50,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 3,00	Q 3,00
	Total con IVA				Q 53,00
	Total sin IVA				Q 47,32
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	0,30	galon	Q 35,00	Q 10,50
	Lubricante	0,00	galon	Q 26,00	Q 0,05
	Grasa	0,00	litro	Q 35,00	Q 0,11
	Total con IVA				Q 10,66
	Total sin IVA				Q 9,52
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -
	MA. Total con IVA				Q -
	MA.Total sin IVA				Q -
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Limpia y chapeo incl. retiro hasta 25 mts	568,00	METRO ²	Q 2,00	Q 1.136,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.136,00
	Prestaciones			65%	Q 738,40
	Total M.O.				Q 1.874,40
	Herramienta			5%	Q 93,72
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.024,00
	Imprevisto				Q 20,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.044,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 409,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 2.453,00
	IVA				Q 294,36
	TOTAL				Q 2.747,36

1.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	TRAZO Y ESTAQUEADO	568,00	METRO ²	Q 7,16	Q 4.065,60
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
Pino Rustico 2do uso	10,56	pie-tabla	Q 3,00	Q 31,68	
Cal Hidratada Horcalsa	0,50	bolsa	Q 27,00	Q 13,50	
Clavo Para Madera 3"	0,25	libra	Q 6,00	Q 1,50	
Transporte de materiales	1,00	Global	Q 2,00	Q 2,00	
MA. Total con IVA				Q 48,68	
MA.Total sin IVA				Q 43,46	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Trazo + Estaqueado (Incl. Estacas)	568,00	METRO ²	Q 3,00	Q 1.704,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.704,00
	Prestaciones			65%	Q 1.107,60
	Total M.O.				Q 2.811,60
	Herramienta			5%	Q 140,58
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.995,00
	Imprevisto				Q 30,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 3.025,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 605,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.630,00
	IVA				Q 435,60
	TOTAL				Q 4.065,60



2.01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	PAVIMENTO PARA CANCHA (espesor 10 cms)	568,00	METRO ²	Q 217,14	Q 123.334,40
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Mezcladora concreto tipo trompo 8hp de 1 saco	44,00	Hora	Q 75,00	Q 3.300,00
	Vibrador de concreto de 1.25" de 4 hp	44,00	Hora	Q 30,00	Q 1.320,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 231,00	Q 231,00
	Total con IVA				Q 4.851,00
	Total sin IVA				Q 4.331,25
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	51,26	galon	Q 35,00	Q 1.794,10
	Lubricante	49,60	galon	Q 26,00	Q 1.289,60
	Grasa	45,60	litro	Q 35,00	Q 1.596,00
	Total con IVA				Q 4.679,70
	Total sin IVA				Q 4.178,30
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	387,00	saco	Q 65,00	Q 25.155,00
	Arena De Rio	24,60	m3	Q 100,00	Q 2.460,00
	Piedrin 3/4	38,90	m3	Q 231,00	Q 8.985,90
	Agua	41,50	tonel	Q 1,00	Q 41,50
	Antisol Blanco	22,00	Galón	Q 225,00	Q 4.950,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 2.080,00	Q 2.080,00
	MA. Total con IVA				Q 43.672,40
	MA.Total sin IVA				Q 38.993,21
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Formaletear, fundir, alisar y sisar de piso de concreto p= 0.1	568,75	METRO ²	Q 44,00	Q 25.025,00
	Sub-total de mano de obra				Q 25.025,00
	Prestaciones			65%	Q 16.266,25
	Total M.O.				Q 41.291,25
	Herramienta			5%	Q 2.064,56
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 90.858,00
	Imprevisto				Q 909,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 91.767,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 18.353,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 110.120,00
	IVA				Q 13.214,40
	TOTAL				

2.02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	SEÑALIZACION EN CANCHA	83,52	METRO	Q 27,65	Q 2.309,44
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA				Q -
	Total sin IVA				Q -
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Pintura para pavimento	3,51	galón	Q 385,00	Q 1.351,35
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 68,00	Q 68,00
	MA. Total con IVA				Q 1.419,35
	MA.Total sin IVA				Q 1.267,28
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Aplicación de Pintura para pavimento tipo fast track	83,52	METRO	Q 3,00	Q 250,56
	Sub-total de mano de obra				Q 250,56
	Prestaciones			65%	Q 162,86
	Total M.O.				Q 413,42
	Herramienta			5%	Q 20,67
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 1.701,00
	Imprevisto				Q 17,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 1.718,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 344,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 2.062,00
	IVA				Q 247,44
	TOTAL				



2.03	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	PORTERIAS Y CANASTAS UNIFICADAS	2,00	UNIDAD	Q 8.368,64	Q 16.737,28
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Total con IVA			Q -	
	Total sin IVA			Q -	
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Total con IVA			Q -	
	Total sin IVA			Q -	
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Porteria multifuncional	2,00	unidad	Q 4.950,00	Q 9.900,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 495,00	Q 495,00
	MA. Total con IVA			Q 10.395,00	
	MA.Total sin IVA			Q 9.281,25	
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Instalacion de porterias multiusos	2,00	METRO	Q 880,00	Q 1.760,00
	Sub-total de mano de obra				Q 1.760,00
	Prestaciones			65%	Q 1.144,00
	Total M.O.				Q 2.904,00
	Herramienta			5%	Q 145,20
INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 12.330,00
	Imprevisto				Q 123,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 12.453,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 2.491,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 14.944,00
	IVA				Q 1.793,28
	TOTAL				



URBANIZACION

1,01	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	1,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:
	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	719,19	METRO ²	Q 5,06	Q 3.637,76		TRAZO Y ESTAKEADO	719,19	METRO ²	Q 7,22	Q 5.192,32
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Equipo para chapeo	3,00	Hora	Q 50,00	Q 150,00		Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 8,00	Q 8,00		Total con IVA				Q -
	Total con IVA				Q 158,00		Total sin IVA				Q -
	Total sin IVA				Q 141,07						
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	1,50	galon	Q 35,00	Q 52,50		Total con IVA				Q -
	Lubricante	0,00	galon	Q 26,00	Q 0,05		Total sin IVA				Q -
	Grasa	0,00	litro	Q 35,00	Q 0,11						
	Total con IVA				Q 52,66						
Total sin IVA				Q 47,02							
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q -	Q -		Pino Rustico 2do uso	20,35	pie-tabla	Q 3,00	Q 61,05
	MA. Total con IVA				Q -		Cal Hidratada Horcalsa	1,00	bolsa	Q 27,00	Q 27,00
	MA.Total sin IVA				Q -		Clavo Para Madera 3"	0,75	libra	Q 6,00	Q 4,50
							Transporte de materiales	1,00	Global	Q 5,00	Q 5,00
					MA. Total con IVA				Q 97,55		
					MA.Total sin IVA				Q 87,10		
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Limpia y chapeo incl. retiro hasta 25 mts	719,19	METRO ²	Q 2,00	Q 1.438,38		Trazo + Estaqueado (Incl. Estacas)	719,19	METRO ²	Q 3,00	Q 2.157,57
	Sub-total de mano de obra				Q 1.438,38		Sub-total de mano de obra				Q 2.157,57
	Prestaciones			65%	Q 934,95		Prestaciones			65%	Q 1.402,42
	Total M.O.				Q 2.373,33		Total M.O.				Q 3.559,99
	Herramienta			5%	Q 118,67		Herramienta			5%	Q 178,00
INTEGRACIÓN						INTEGRACIÓN					
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 2.680,00	V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 3.825,00
	Imprevisto				Q 27,00		Imprevisto				Q 38,00
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 2.707,00		Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 3.863,00
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 541,00		Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 773,00
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 3.248,00		Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 4.636,00
	IVA				Q 389,76		IVA				Q 556,32
TOTAL				Q 3.637,76	TOTAL				Q 5.192,32		



2,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	2,02	NOMBRE DEL RENGLÓN:	CANTIDAD:	UNIDAD:	P/ U	TOTAL:	
	ESCALERA Y GRADAS	1,00	UNIDAD	Q 58.235,52	Q 58.235,52		VALLADO Y PUERTA EXTERIOR	1,00	uni	Q 57.999,20	Q 57.999,20	
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO						
I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	compactadora CAT-25 Liso 9 ton de 127 hp	1,00	Hora	Q 120,00	Q 120,00							
	Camión cisterna 4x2 (agua) 2.000 gln	1,00	Hora	Q 100,00	Q 100,00			Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q -	Q -
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 11,00	Q 11,00			Total con IVA				Q -
	Total con IVA				Q 231,00			Total sin IVA				Q -
Total sin IVA				Q 206,25								
II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	II.	Descripción de Gasolina y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Total con IVA				Q -			Total con IVA				Q -
Total sin IVA				Q -		Total sin IVA				Q -		
III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Capa selecto para base de escaleras y gradas	57,30	metro 3	Q 633,40	Q 36.293,82			Puerta metalica abatible dos hojas (2,50 X 2,00)	1,00	Unidad	Q 72,00	Q 72,00
	Piedra natural para escaleras procedente de demolicion (0,38 x 0,16)	122,87	metro 3	Q 18,22	Q 2.238,69			Puerta metalica peatonal (1,00 X 2,00)	1,00	Unidad	Q 160,00	Q 160,00
	Piedra natural para escaleras procedente de demolicion(0,32 x 0,17)	0,65	metro 3	Q 18,22	Q 11,89			Vallado Perimetral (Malla Galvanizada, teminsa y tubos de acero galvanizado)	248,00	metro	Q 130,00	Q 32.240,00
	Piedra natural para gradas procedente de demolicion(0,28 x 0,25)	8,82	metro 3	Q 18,22	Q 160,70			Vallado pista perimetral (Malla Galvanizada, teminsa y tubos de acero galvanizado)	71,79	metro	Q 110,00	Q 7.896,90
	Piedra natural para gradas procedente de demolición (0,32 x 0,25)	10,08	metro 3	Q 18,22	Q 183,66			Lona polietileno 2 m	12,50	metro	Q 180,00	Q 2.250,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 1.944,00	Q 1.944,00			Transporte de materiales	1,00	Global	Q 2.131,00	Q 2.131,00
	MA. Total con IVA				Q 40.832,76			MA. Total con IVA				Q 44.749,90
MA.Total sin IVA				Q 36.457,82		MA.Total sin IVA				Q 39.955,27		
IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total	
	Construcción completa de escaleras	1,00	UNIDAD	Q 3.600,00	Q 3.600,00			Colocacion de vallado y puerta	32,00	Unidad	Q 50,00	Q 1.600,00
	Sub-total de mano de obra				Q 3.600,00			Sub-total de mano de obra				Q 1.600,00
	Prestaciones			65%	Q 2.340,00			Prestaciones			65%	Q 1.040,00
	Total M.O.				Q 5.940,00			Total M.O.				Q 2.640,00
Herramienta			5%	Q 297,00		Herramienta			5%	Q 132,00		
INTEGRACIÓN						INTEGRACIÓN						
V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 42.901,00	V.	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)				Q 42.727,00	
	Imprevisto				Q 429,00		Imprevisto				Q 427,00	
	Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 43.330,00		Costo Directo (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta + Imprevistos)				Q 43.154,00	
	Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 8.666,00		Costo Indirecto (administrativos+fianzas +supervision + utilidad) :				Q 8.631,00	
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 51.996,00		Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)				Q 51.785,00	
	IVA				Q 6.239,52		IVA				Q 6.214,20	
TOTAL				Q 58.235,52	TOTAL					Q 57.999,20		



Losa de cimentación garita (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,6

Dimensiones Losa :

Base 15,82

Ancho 13,55

Metros cubicos Losa : 128,62

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	1260,44	sacos	Q 65,00	Q 81.928,77
Arena de rio	70,74	M 3	Q 100,00	Q 7.073,91
Piedrin	70,74	M 3	Q 210,00	Q 14.855,22
				Q 103.857,90

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	Quintal	Q 313,52	
Acero 1/2	4	Quintal	Q 317,59	
Acero 5/8	5	Quintal	Q 318,62	
Acero 3/4	6	208,57 Quintal	Q 321,57	Q 67.069,85
Alambre de amarre		208,57 libras	Q 5,50	Q 1.147,14
				Q 68.216,99

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	560,64 pie tabla	Q 5,50	Q 3.083,50
alquiler parales	0,00 unidad	Q 45,00	-
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	-	-
aditivo concreto	-	-	-
TOTAL MATERIALES			Q 3.122,50
			Q 175.197,3

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	0,00 ml	Q 0,41	-
Acero 1/2	4	0,00 ml	Q 0,58	-
Acero 5/8	5	0,00 ml	Q 0,73	-
Acero 3/4	6	4317,40 ml	Q 0,94	Q 4.058,36
Encofrado		35,24 m2	Q 6,85	Q 241,39
Desencofrado		35,24 m2	Q 6,85	Q 241,39
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon		128,62 M 3	Q 185,00	Q 23.794,07
colocacion parales		0,00 unidad	Q 12,00	-
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 28.335,21
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 8.500,56
PRESTACIONES 60%				Q 17.001,13
TOTAL MANO OBRA				Q 53.836,91

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q229.034,30
costos indirectos	114.517,15
IVA IMPUESTOS	58403,75
COSTO TOTAL	Q401.955,20
COSTO UNITARIO.	Q1.875,13



Pilares 0,30 x 0,30 en garita (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados
Longitud Pilares : 85,04

Dimensiones Pilar :

Base 0,3
Anchura 0,30
Metros cubicos viga : 7,65

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	75,01	sacos	65,00	4.875,34
Arena de rio	4,21	M 3	100,00	420,95
Piedrin	4,21	M 3	210,00	883,99
				Q 6.180,28

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	9,18 Quintal	313,52	2.878,11
Acero 1/2	4	21,83 Quintal	317,59	6.932,99
Acero 5/8	5	Quintal	318,62	
Acero 3/4	6	Quintal	321,57	
Alambre de amarre		31,01 libras	5,50	170,56
				Q 9.981,66

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	1508,18 pie tabla	5,50	8.295,00
alquiler parales	47,40 unidad	45,00	2.133,00
clavos	6,5 libras	6,00	39,00
desencofrante		-	-
aditivo concreto		-	-
TOTAL MATERIALES			Q 10.467,00 Q 26.628,94

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	709,43 ml	Q 0,41	Q 290,87		
Acero 1/2	4	1004,18 ml	Q 0,58	Q 582,42		
Acero 5/8	5	0,00 ml	Q 0,73	-		
Acero 3/4	6	0,00 ml	Q 0,94	-		
Encofrado		94,80 m2	Q 6,85	Q 649,38		
Desencofrado		94,80 m2	Q 6,85	Q 649,38		
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		7,65 M 3	Q 185,00	Q 1.415,92		
colocacion parales		47,40 unidad	Q 12,00	Q 568,80		
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 4.156,77		
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 1.247,03		
PRESTACIONES 60%				Q 2.494,06		
TOTAL MANO OBRA						Q 7.897,86
INTEGRACION COSTOS						

M.T. Y M.O.

costos indirectos
IVA IMPUESTOS

COSTO TOTAL

COSTO UNITARIO.

Q 34.526,80

17.263,40
8804,33

Q 60.594,53

Q712,54



Vigas 0,45 x 0,45 en garita (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados
Longitud Viga : 98,39

Dimensiones viga :

Base 0,45
Altura 0,45
Metros cubicos viga : 19,92

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	195,25	sacos	Q 65,00	Q 12.691,57
Arena de rio	10,96	M 3	Q 100,00	Q 1.095,82
Piedrin	10,96	M 3	Q 210,00	Q 2.301,22
				Q 16.088,61

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8	3	35,70	Quintal	Q 313,52	Q 11.192,66
Acero 1/2	4	20,43	Quintal	Q 317,59	Q 6.488,36
Acero 5/8	5	18,28	Quintal	Q 318,62	Q 5.824,37
Acero 3/4	6	10,26	Quintal	Q 321,57	Q 3.299,31
Alambre de amarre		84,67	libras	Q 5,50	Q 465,69
				Q 27.270,39	

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	2112,89	pie tabla	Q 5,50	Q 11.620,88	
alquiler parales	66,41	unidad	Q 45,00	Q 2.988,23	
clavos desencofrante	6,5	libras	Q 6,00	Q 39,00	
aditivo concreto			Q -	Q -	Q 14.648,10
TOTAL MATERIALES					Q 58.007,10

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	2758,90	ml	Q 0,41	Q 1.131,15	
Acero 1/2	4	939,78	ml	Q 0,58	Q 545,07	
Acero 5/8	5	538,16	ml	Q 0,73	Q 392,86	
Acero 3/4	6	212,38	ml	Q 0,94	Q 199,64	
Encofrado		132,81	m2	Q 6,85	Q 909,75	
Desencofrado		132,81	m2	Q 6,85	Q 909,75	
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		19,92	M 3	Q 185,00	Q 3.685,94	
colocacion parales		66,41	unidad	Q 12,00	Q 796,86	

COSTO PARCIAL MANO OBRA 8.571,01
 FACTOR AYUDANTE 40% 2.571,30
 PRESTACIONES 60% 5.142,61

TOTAL MANO OBRA Q 16.284,92

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O. Q 74.292,02
costos indirectos 37.146,01
IVA IMPUESTOS 18944,47

COSTO TOTAL Q130.382,50

COSTO UNITARIO. Q1.325,16



Vigas 0,45 x 0,60 en garita (ml):

00 INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados
Longitud Viga : 6,81

Dimensiones viga :

Base 0,45
Altura 0,45
Metros cubicos viga : 1,38

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000 psi	13,51	sacos	65,00	878,44
Arena de rio	0,76	M 3	100,00	75,85
Piedrin	0,76	M 3	210,00	159,28
				1.113,56

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	4,64 Quintal	313,52	1.454,73
Acero 1/2	4	0,31 Quintal	317,59	98,45
Acero 5/8	5	2,27 Quintal	318,62	723,27
Acero 3/4	6	1,15 Quintal	321,57	369,81
Alambre de amarre		8,37 libras	5,50	46,04
				2.692,29

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	146,05 pie tabla	5,50	803,25
alquiler parales	4,59 unidad	45,00	206,55
clavos	6,5 libras	6,00	39,00
desenconfante	-	-	-
aditivo concreto	-	-	-
TOTAL MATERIALES			1.048,80
			4.854,66

MANO DE OBRA.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	358,58 ml	0,41	147,02
Acero 1/2	14,26 ml	0,58	8,27
Acero 5/8	66,83 ml	0,73	48,79
Acero 3/4	23,81 ml	0,94	22,38
Encofrado	9,18 m2	6,85	62,88
Desenconfrado	9,18 m2	6,85	62,88
FUNDICION			
Hacer y colocar hormigon	1,38 M 3	185,00	255,12
colocacion parales	4,59 unidad	12,00	55,08
COSTO PARCIAL MANO OBRA			662,42
FACTOR AYUDANTE 40%			198,72
PRESTACIONES 60%			397,45
TOTAL MANO OBRA			1.258,59
INTEGRACION COSTOS			
M.T. Y M.O.			6.113,25
costos indirectos			3.056,62
IVA IMPUESTOS			1558,88
COSTO TOTAL			10.728,75
COSTO UNITARIO.			Q1.575,44



Forjado ligero de viguetas y Bovedillas de 0,25 m en garita (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados
Longitud Canto : 0,05

Dimensiones forjado cubierta

Base 12,33
Ancho 12,33
Metros cubicos viga : 7,60

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000PSI	74,49	sacos	65,00	4.842,12
Arena de rio	4,18	M 3	100,00	418,08
Piedrin	4,18	M 3	210,00	877,97
				6.138,17

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	3,11 Quintal	313,53	975,08
Acero 1/2	4	3,97 Quintal	317,59	1.260,83
Acero 5/8	5	Quintal	318,62	-
Acero 3/4	6	Quintal	321,57	-
Alambre de amarre		7,08 libras	5,50	38,94
				2.274,85

VIGUETAS Y BOVEDILLAS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Viguetas	208,35	ml	32,56	6.783,88
Bovedillas	1110,00	unidad	0,48	532,80
				7.316,68

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	2421,20 pie tabla	5,50	13.316,63
alquiler parales	76,10 unidad	45,00	3.424,28
clavos	6,5 libras	6,00	39,00
desenconfante	-	-	-
aditivo concreto	-	-	-
TOTAL MATERIALES			16.779,90
			32.509,59

MANO DE OBRA.	CANTIDAD	VAR. No.	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	240,34 ml	3	0,41	98,54
Acero 1/2	182,62 ml	4	0,58	105,92
Acero 5/8	0,00 ml	5	0,73	-
Acero 3/4	0,00 ml	6	0,94	-
Encofrado	152,19 m2		6,85	1.042,50
Desencofrado	152,19 m2		6,85	1.042,50
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon, viguetas	7,60 M 3		238,00	1.809,14
colocacion parales	76,10 unidad		12,00	913,14
COSTO PARCIAL MANO OBRA				5.011,75
FACTOR AYUDANTE 40%				1.503,52
PRESTACIONES 60%				3.007,05
TOTAL MANO OBRA				9.522,32
INTEGRACION COSTOS				
M.T. Y M.O.				42.031,91
costos indirectos				21.015,96
IVA IMPUESTOS				10718,14
COSTO TOTAL				73.766,00
COSTO UNITARIO.				Q485,21



Zapatas aisladas en Bloques (m3):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : variable

Dimensiones Losa :

Base variable

Ancho variable

Metros cubicos Zapatas : 89,89

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDA D	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	880,92	sacos	Q 65,00	Q 57.259,93
Arena de rio	49,44	M 3	Q 100,00	Q 4.943,95
Piedrin	49,44	M 3	Q 210,00	Q 10.382,30
				Q 72.586,18

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	Quintal	Q 313,52	Q -
Acero 1/2''	4	3,89 Quintal	Q 317,59	Q 1.235,43
Acero 5/8''	5	45,48 Quintal	Q 318,62	Q 14.490,84
Acero 3/4''	6	8,17 Quintal	Q 321,57	Q 2.627,23
Acero 1''	8	124,55 Quintal	Q 332,78	Q 41.447,75
Alambre de amarre		182,09 libras	Q 5,50	Q 1.001,50
				Q 60.802,73

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	0,00 pie tabla	Q 5,50	Q -
alquiler parales	0,00 unidad	Q 45,00	Q -
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 39,00
			Q 133.427,9

MANO DE OBRA. CANTIDA D

	VAR. No.				
Acero 3/8	3	0,00 ml	Q 0,41	Q -	
Acero 1/2	4	178,94 ml	Q 0,58	Q 103,79	
Acero 5/8	5	1338,93 ml	Q 0,73	Q 977,42	
Acero 3/4	6	169,12 ml	Q 0,94	Q 158,97	
Acero 1''	8	2578,19 ml	Q 1,02	Q 2.629,75	
Encofrado		0,00 m2	Q 6,85	Q -	
Desencofrado		0,00 m2	Q 6,85	Q -	
FUNDICION					
Hacer y colocar hormigon		89,89 M 3	Q 185,00	Q 16.629,65	
colocacion parales		0,00 unidad	Q 12,00	Q -	
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 20.499,58	
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 6.149,87	
PRESTACIONES 60%				Q 12.299,75	
TOTAL MANO OBRA				Q 38.949,19	

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q172.377,10
costos indirectos	86.188,55
IVA IMPUESTOS	43956,16
COSTO TOTAL	Q302.521,81
COSTO UNITARIO.	Q3.365,47



Zapatatas corridas en Bloques (m3):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : variable

Dimensiones Losa :

Base variable

Ancho variable

Metros cubicos Zapatatas : 78,19

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	766,26	sacos	Q 65,00	Q 49.807,03
Arena de rio	43,00	M 3	Q 100,00	Q 4.300,45
Piedrin	43,00	M 3	Q 210,00	Q 9.030,95
				Q 63.138,43

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	Quintal	Q 313,52	Q -
Acero 1/2''	4	15,05 Quintal	Q 317,59	Q 4.779,73
Acero 5/8''	5	76,21 Quintal	Q 318,62	Q 24.282,03
Acero 3/4''	6	56,52 Quintal	Q 321,57	Q 18.175,14
Acero 1''	8	Quintal	Q 332,78	Q -
Alambre de amarre		147,78 libras	Q 5,50	Q 812,79
				Q 48.049,69

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	0,00 pie tabla	Q 5,50	Q -
alquiler parales	0,00 unidad	Q 45,00	Q -
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 39,00
			Q111.227,11

MANO DE OBRA.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	0,00 ml	Q 0,41
Acero 1/2	4	692,30 ml	Q 0,58
Acero 5/8	5	2243,62 ml	Q 0,73
Acero 3/4	6	1169,96 ml	Q 0,94
Acero 1''	8	0,00 ml	Q 1,02
Encofrado		0,00 m2	Q 6,85
Desencofrado		0,00 m2	Q 6,85
FUNDICION			
Hacer y colocar hormigon		78,19 M 3	Q 185,00
colocacion parales		0,00 unidad	Q 12,00
COSTO PARCIAL MANO OBRA			Q 17.604,29
FACTOR AYUDANTE 40%			Q 5.281,29
PRESTACIONES 60%			Q 10.562,58
TOTAL MANO OBRA			Q 33.448,16
INTEGRACION COSTOS			
M.T. Y M.O. costos indirectos			Q144.675,27
IVA IMPUESTOS			72.337,64
COSTO TOTAL			36892,19
			Q253.905,10
COSTO UNITARIO.			Q3.247,28



Vigas de atado en Bloques (m3):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados
Canto : variable

Dimensiones Losa :

Base variable
Ancho variable
Metros cubicos Zapatas : 7,59

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	74,38	sacos	Q 65,00	Q 4.834,83
Arena de rio	4,17	M 3	Q 100,00	Q 417,45
Piedrin	4,17	M 3	Q 210,00	Q 876,65
				Q 6.128,93

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	5,85 Quintal	Q 313,52	Q 1.834,09
Acero 1/2''	4	Quintal	Q 317,59	Q -
Acero 5/8''	5	Quintal	Q 318,62	Q -
Acero 3/4''	6	29,48 Quintal	Q 321,57	Q 9.479,88
Acero 1''	8	11,03 Quintal	Q 332,78	Q 3.670,56
Alambre de amarre		46,36 libras	Q 5,50	Q 254,98
				Q 15.239,52

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	0,00 pie tabla	Q 5,50	Q -
alquiler parales	0,00 unidad	Q 45,00	Q -
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 39,00 Q 21.407,44

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	452,09 ml	Q 0,41	Q 185,36
Acero 1/2	4	0,00 ml	Q 0,58	Q -
Acero 5/8	5	0,00 ml	Q 0,73	Q -
Acero 3/4	6	610,24 ml	Q 0,94	Q 573,62
Acero 1''	8	228,32 ml	Q 1,02	Q 232,89
Encofrado		0,00 m2	Q 6,85	Q -
Desencofrado		0,00 m2	Q 6,85	Q -
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon		7,59 M 3	Q 185,00	Q 1.404,15
colocacion parales		0,00 unidad	Q 12,00	Q -
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 2.396,02
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 718,80
PRESTACIONES 60%				Q 1.437,61
TOTAL MANO OBRA				Q 4.552,43

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q 25.959,87
costos indirectos	12.979,94
IVA IMPUESTOS	6619,77
COSTO TOTAL	Q 45.559,58
COSTO UNITARIO.	Q6.002,58



Alzados muros en Bloques (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,3

Dimensiones Losa :

Base variable

Ancho variable

Metros cubicos Losa : 50,47

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	494,61	sacos	Q 65,00	Q 32.149,39
Arena de rio	27,76	M 3	Q 100,00	Q 2.775,85
Piedrin	27,76	M 3	Q 210,00	Q 5.829,29
				Q 40.754,53

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	14,62 Quintal	Q 313,52	Q 4.583,66
Acero 1/2''	4	49,21 Quintal	Q 317,59	Q 15.628,60
Acero 5/8''	5	10,88 Quintal	Q 318,62	Q 3.466,59
Acero 3/4	6	Quintal	Q 321,57	Q -
Alambre de amarre		74,71 libras	Q 5,50	Q 410,91
				Q 24.089,76

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	5353,41 pie tabla	Q 5,50	Q 29.443,75
alquiler parales	168,25 unidad	Q 45,00	Q 7.571,25
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desenconfante		Q -	Q -
aditivo concreto		Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 37.054,00
			Q101.898,28

MANO DE OBRA.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	1129,83 ml	Q 0,41	Q 463,23
Acero 1/2	2263,66 ml	Q 0,58	Q 1.312,92
Acero 5/8	320,31 ml	Q 0,73	Q 233,82
Acero 3/4	0,00 ml	Q 0,94	Q -
Encofrado	336,50 m2	Q 6,85	Q 2.305,03
Desencofrado	336,50 m2	Q 6,85	Q 2.305,03
FUNDICION			
Hacer y colocar hormigon	50,47 M 3	Q 185,00	Q 9.336,95
colocacion parales	168,25 unidad	Q 12,00	Q 2.019,00
COSTO PARCIAL MANO OBRA			Q 17.975,98
FACTOR AYUDANTE 40%			Q 5.392,79
PRESTACIONES 60%			Q 10.785,59
TOTAL MANO OBRA			Q 34.154,36
INTEGRACION COSTOS			
M.T. Y M.O. costos indirectos			Q136.052,64
IVA IMPUESTOS			68.026,32
COSTO TOTAL			34693,42
			Q238.772,39
COSTO UNITARIO.			Q1.419,15



Pilares 0,30 x 0,30 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Pilares : 185,7

Dimensiones Pilar :

Base 0,3

Anchura 0,30

Metros cubicos viga : 16,71

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	163,79	sacos	65,00	10.646,18
Arena de rio	9,19	M 3	100,00	919,22
Piedrin	9,19	M 3	210,00	1.930,35
				13.495,75

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	40,78 Quintal	313,52	12.785,35
Acero 1/2''	4	20,60 Quintal	317,59	6.542,35
Acero 5/8''	5	5,60 Quintal	318,62	1.784,27
Acero 3/4''	6	14,86 Quintal	321,57	4.778,53
Acero 1''	8	2,45 Quintal	332,78	815,31
Alambre de amarre		81,84 libras	5,50	450,12
				27.155,93

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	4147,02 pie tabla	5,50	22.808,63
alquiler parales	130,34 unidad	45,00	5.865,08
clavos	6,5 libras	6,00	39,00
desencofrante	-	-	-
aditivo concreto	-	-	-
TOTAL MATERIALES			28.712,70
			69.364,38

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	3151,48 ml	0,41	1.292,11
Acero 1/2	4	947,60 ml	0,58	549,61
Acero 5/8	5	164,86 ml	0,73	120,35
Acero 3/4	6	307,60 ml	0,94	289,15
Acero 1''	8	50,72 ml	1,02	51,73
Encofrado		260,67 m2	6,85	1.785,59
Desencofrado		260,67 m2	6,85	1.785,59
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon		16,71 M 3	185,00	3.091,91
colocacion parales		130,34 unidad	12,00	1.564,02
COSTO PARCIAL MANO OBRA				10.530,04
FACTOR AYUDANTE 40%				3.159,01
PRESTACIONES 60%				6.318,03
TOTAL MANO OBRA				20.007,08

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	89.371,46
costos indirectos	44.685,73
IVA IMPUESTOS	22789,72
COSTO TOTAL	Q156.846,92

COSTO UNITARIO.	Q844,63
------------------------	----------------



Pilares 0,50 x 0,50 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Pilares : 11,2

Dimensiones Pilar :

Base 0,5

Anchura 0,50

Metros cubicos viga : 2,80

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	27,44	sacos	Q 65,00	Q 1.783,60
Arena de rio	1,54	M 3	Q 100,00	Q 154,00
Piedrin	1,54	M 3	Q 210,00	Q 323,40
				Q 2.261,00

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	10,34 Quintal	Q 313,52	Q 3.241,80
Acero 1/2"	4	8,60 Quintal	Q 317,59	Q 2.731,27
Acero 5/8"	5	6,45 Quintal	Q 318,62	Q 2.055,10
Acero 3/4"	6	5,32 Quintal	Q 321,57	Q 1.710,75
Acero 1"	8	Quintal	Q 332,78	Q -
Alambre de amarre		30,71 libras	Q 5,50	Q 168,91
				Q 9.907,83

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	410,77 pie tabla	Q 5,50	Q 2.259,25
alquiler parales	12,91 unidad	Q 45,00	Q 580,95
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 2.879,20
			Q 15.048,03

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	799,08 ml	Q 0,41	Q 327,62		
Acero 1/2	4	395,60 ml	Q 0,58	Q 229,45		
Acero 5/8	5	189,89 ml	Q 0,73	Q 138,62		
Acero 3/4	6	110,12 ml	Q 0,94	Q 103,52		
Acero 1"	8	0,00 ml	Q 1,02	Q -		
Encofrado		25,82 m2	Q 6,85	Q 176,87		
Desencofrado		25,82 m2	Q 6,85	Q 176,87		
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		2,80 M 3	Q 185,00	Q 518,00		
colocacion parales		12,91 unidad	Q 12,00	Q 154,92		
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 1.825,86		
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 547,76		
PRESTACIONES 60%				Q 1.095,51		
TOTAL MANO OBRA						Q 3.469,13

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q 18.517,16
costos indirectos	9.258,58
IVA IMPUESTOS	4721,87
COSTO TOTAL	Q 32.497,61

COSTO UNITARIO. Q2.901,57



Pilares 0,60 x 0,60 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Pilares : 9,8

Dimensiones Pilar :

Base 0,6

Anchura 0,60

Metros cubicos viga : 3,53

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	34,57	sacos	Q 65,00	Q 2.247,34
Arena de rio	1,94	M 3	Q 100,00	Q 194,04
Piedrin	1,94	M 3	Q 210,00	Q 407,48
			Q	2.848,86

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD				
Acero 3/8	3	8,56	Quintal	Q 313,52	Q 2.683,73	
Acero 1/2"	4	7,85	Quintal	Q 317,59	Q 2.493,08	
Acero 5/8"	5		Quintal	Q 318,62	Q -	
Acero 3/4"	6	8,90	Quintal	Q 321,57	Q 2.861,97	
Acero 1"	8		Quintal	Q 332,78	Q -	
Alambre de amarre		25,31	libras	Q 5,50	Q 139,21	Q 8.177,99

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	343,64	pie tabla	Q 5,50	Q 1.890,00	
alquiler parales	10,80	unidad	Q 45,00	Q 486,00	
clavos	6,5	libras	Q 6,00	Q 39,00	
desencofrante			Q -	Q -	
aditivo concreto			Q -	Q -	Q 2.415,00
TOTAL MATERIALES					Q 13.441,85

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	661,52	ml	Q 0,41	Q 271,22	
Acero 1/2	4	361,10	ml	Q 0,58	Q 209,44	
Acero 5/8	5	0,00	ml	Q 0,73	Q -	
Acero 3/4	6	184,23	ml	Q 0,94	Q 173,18	
Acero 1"	8	0,00	ml	Q 1,02	Q -	
Encofrado		21,60	m2	Q 6,85	Q 147,96	
Desencofrado		21,60	m2	Q 6,85	Q 147,96	
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		3,53	M 3	Q 185,00	Q 652,68	
colocacion parales		10,80	unidad	Q 12,00	Q 129,60	
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 1.732,04	
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 519,61	
PRESTACIONES 60%					Q 1.039,22	
TOTAL MANO OBRA						Q 3.290,87

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O. costos indirectos	Q 16.732,72
IVA IMPUESTOS	8.366,36
COSTO TOTAL	Q 29.365,92

COSTO UNITARIO.	Q2.996,52
------------------------	------------------



Pilares 0,70 x 0,70 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Pilares : 25,3

Dimensiones Pilar :

Base 0,7

Anchura 0,70

Metros cubicos viga : 12,40

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	121,49	sacos	65,00	7.896,89
Arena de rio	6,82	M 3	100,00	681,84
Piedrin	6,82	M 3	210,00	1.431,85
				Q 10.010,58

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8	3	20,10	Quintal	313,52	6.301,75
Acero 1/2"	4		Quintal	317,59	-
Acero 5/8"	5		Quintal	318,62	-
Acero 3/4"	6	10,28	Quintal	321,57	3.305,74
Acero 1"	8	40,35	Quintal	332,78	13.427,67
Alambre de amarre		30,38	libras	5,50	167,09
					Q 23.202,25

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	788,77	pie tabla	5,50	4.338,25	
alquiler parales	24,79	unidad	45,00	1.115,55	
clavos	6,5	libras	6,00	39,00	
desenconfante					
aditivo concreto					
TOTAL MATERIALES					Q 5.492,80 Q 38.705,63

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	1553,33	ml	Q 0,41	Q 636,86	
Acero 1/2	4	0,00	ml	Q 0,58	Q -	
Acero 5/8	5	0,00	ml	Q 0,73	Q -	
Acero 3/4	6	212,80	ml	Q 0,94	Q 200,03	
Acero 1"	8	835,25	ml	Q 1,02	Q 851,95	
Encofrado		49,58	m2	Q 6,85	Q 339,62	
Desencofrado		49,58	m2	Q 6,85	Q 339,62	
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		12,40	M 3	Q 185,00	Q 2.293,45	
colocacion parales		24,79	unidad	Q 12,00	Q 297,48	
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 4.959,01	
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 1.487,70	
PRESTACIONES 60%					Q 2.975,41	

TOTAL MANO OBRA **Q 9.422,13**

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.

Q 48.127,76

costos indirectos

24.063,88

IVA IMPUESTOS

12272,58

COSTO TOTAL

Q 84.464,22

COSTO UNITARIO. Q3.338,51



Losa Hormigón y pedrín (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,3

Dimensiones Losa :

Base 24,11

Ancho 24,11

Metros cubicos Losa : 174,39

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL	
Cemento 4000psi	854,50	sacos	65,00	55.542,46	
Arena de rio	47,96	M 3	100,00	4.795,66	
Piedrin	47,96	M 3	210,00	10.070,89	Q 70.409,01
Piedrin	87,19	M 3	210,00	18.310,70	Q 28.381,59

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD				
Acero 3/8	3	116,34	Quintal	313,52	36.474,92	
Acero 1/2	4		Quintal	317,59	-	
Acero 5/8	5		Quintal	318,62	-	
Acero 3/4	6		Quintal	321,57	-	
Alambre de amarre		58,17	libras	5,50	319,94	Q 36.794,85

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	230,05	pie tabla	5,50	1.265,25	
alquiler parales	0,00	unidad	45,00	-	
clavos	6,5	libras	6,00	39,00	
desenconfante			-	-	
aditivo concreto			-	-	Q 1.304,25
TOTAL MATERIALES					Q136.889,6

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.					
Acero 3/8	3	8990,76	ml	Q 0,41	Q 3.686,21	
Acero 1/2	4	0,00	ml	Q 0,58	-	
Acero 5/8	5	0,00	ml	Q 0,73	-	
Acero 3/4	6	0,00	ml	Q 0,94	-	
Encofrado		14,46	m2	Q 6,85	Q 99,05	
Desencofrado		14,46	m2	Q 6,85	Q 99,05	
FUNDICION						
Hacer y colocar hormigon		174,39	M 3	Q 185,00	Q 32.261,71	
colocacion parales		0,00	unidad	Q 12,00	-	
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 36.146,02	
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 10.843,81	
PRESTACIONES 60%					Q 21.687,61	
TOTAL MANO OBRA					Q 68.677,44	

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.

costos indirectos IVA IMPUESTOS

COSTO TOTAL

COSTO UNITARIO.

Q205.567,1
4
102.783,57
52419,62
Q360.770,3
3

Q620,64



Vigas de 0,45 x 0,45 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Viga : 280,68

Dimensiones viga :

Base 0,45

Altura 0,45

Metros cubicos viga : 56,84

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	557,01	sacos	Q 65,00	Q 36.205,61
Arena de rio	31,26	M 3	Q 100,00	Q 3.126,07
Piedrin	31,26	M 3	Q 210,00	Q 6.564,75
				Q 45.896,44

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8"	3	83,41	Quintal	Q 313,52	Q 26.150,70
Acero 1/2"	4	45,27	Quintal	Q 317,59	Q 14.377,30
Acero 5/8"	5	68,25	Quintal	Q 318,62	Q 21.745,82
Acero 3/4"	6	32,92	Quintal	Q 321,57	Q 10.586,08
Acero 1"	8	2,15	Quintal	Q 332,78	Q 715,48
Alambre de amarre		229,85	libras	Q 5,50	Q 1.264,18
					Q 74.839,55

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD			
Madera pie tabla	3834,89	pie tabla	Q 5,50	Q 21.091,88
alquiler parales	120,53	unidad	Q 45,00	Q 5.423,63
clavos	6,5	libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES				Q 26.554,50
				Q147.290,50

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.				
Acero 3/8"	3	6445,92	ml	Q 0,41	Q 2.642,83
Acero 1/2"	4	2082,42	ml	Q 0,58	Q 1.207,80
Acero 5/8"	5	2009,28	ml	Q 0,73	Q 1.466,77
Acero 3/4"	6	681,44	ml	Q 0,94	Q 640,56
Acero 1"	8	44,51	ml	Q 1,02	Q 45,40
Encofrado		241,05	m2	Q 6,85	Q 1.651,19
Desencofrado		241,05	m2	Q 6,85	Q 1.651,19
FUNDICION					
Hacer y colocar hormigon		56,84	M 3	Q 185,00	Q 10.514,97
colocacion parales		120,53	unidad	Q 12,00	Q 1.446,30

COSTO PARCIAL MANO OBRA
FACTOR AYUDANTE
40%
PRESTACIONES 60%

TOTAL MANO OBRA **Q 40.407,34**

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O. **Q187.697,83**

costos indirectos **93.848,92**
IVA IMPUESTOS **47862,95**

COSTO TOTAL **Q329.409,70**

COSTO UNITARIO. **Q1.173,61**



Vigas de 0,45 x 0,60 en Bloques (ml):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Viga : 12,2

Dimensiones viga :

Base 0,45

Altura 0,60

Metros cubicos viga : 3,29

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	32,28	sacos	65,00	2.098,28
Arena de rio	1,81	M 3	100,00	181,17
Piedrin	1,81	M 3	210,00	380,46
				Q 2.659,91

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8"	3	2,47	Quintal	313,52	774,39
Acero 1/2"	4	2,36	Quintal	317,59	749,51
Acero 5/8"	5	1,66	Quintal	318,62	528,91
Acero 3/4"	6	1,72	Quintal	321,57	553,10
Acero 1"	8	2,13	Quintal	332,78	708,82
Alambre de amarre		8,21	libras	5,50	45,16
					Q 3.359,89

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD			
Madera pie tabla	141,75	pie tabla	5,50	779,63
alquiler parales	4,46	unidad	45,00	200,48
clavos	6,5	libras	6,00	39,00
desenconfante			-	-
aditivo concreto			-	-
TOTAL MATERIALES				Q 1.019,10
				Q 7.038,90

MANO DE OBRA.	CANTIDAD			
				VAR. No.
Acero 3/8"	190,88 ml	Q	0,41	78,26
Acero 1/2"	108,56 ml	Q	0,58	62,96
Acero 5/8"	48,87 ml	Q	0,73	35,68
Acero 3/4"	35,60 ml	Q	0,94	33,47
Acero 1"	44,09 ml	Q	1,02	44,97
Encofrado	8,91 m2	Q	6,85	61,03
Desenconfado	8,91 m2	Q	6,85	61,03
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon	3,29 M 3	Q	185,00	609,39
colocacion parales	4,46 unidad	Q	12,00	53,46
				Q 1.040,26
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 312,08
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 624,16
PRESTACIONES 60%				Q 1.976,49
TOTAL MANO OBRA				Q 1.976,49
INTEGRACION COSTOS				
M.T. Y M.O.				Q 9.015,39
costos indirectos				4.507,70
IVA IMPUESTOS				2298,92
COSTO TOTAL				Q 15.822,01
COSTO UNITARIO.				Q1.296,89



Forjado ligero de viguetas y bovedillas de 0,25 m de canto en Bloques (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Longitud Canto : 0,05

Dimensiones forjado cubierta

Base 21,97
Ancho 21,97
Metros cubicos viga : 24,13

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000PSI	236,51	sacos	65,00	15.373,39
Arena de rio	13,27	M 3	100,00	1.327,37
Piedrin	13,27	M 3	210,00	2.787,48
				Q 19.488,24

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	10,49 Quintal	313,53	3.288,93
Acero 1/2''	4	1,70 Quintal	317,59	539,90
Acero 5/8''	5	Quintal	318,62	-
Acero 3/4''	6	Quintal	321,57	-
Alambre de amarre		12,19 libras	5,50	67,05
				Q 3.895,88

VIGUETAS Y BOVEDILLAS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Viguetas	655,55	ml	32,56	21.344,71
Bovedillas	3523,00	unidad	0,48	1.691,04
				Q 23.035,75

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	7682,34 pie tabla	5,50	42.252,88
alquiler parales	241,45 unidad	45,00	10.865,03

clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante		Q -	Q -
aditivo concreto		Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 53.156,90
			Q 99.576,77

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	810,67 ml	Q 0,41	Q 332,37
Acero 1/2	4	78,20 ml	Q 0,58	Q 45,36
Acero 5/8	5	0,00 ml	Q 0,73	Q -
Acero 3/4	6	0,00 ml	Q 0,94	Q -
Encofrado		482,89 m2	Q 6,85	Q 3.307,80
Desencofrado		482,89 m2	Q 6,85	Q 3.307,80
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon, viguetas		24,13 M 3	Q 238,00	Q 5.743,90
colocacion parales		241,45 unidad	Q 12,00	Q 2.897,34
COSTO PARCIAL MANO OBRA				Q 15.634,57
FACTOR AYUDANTE 40%				Q 4.690,37
PRESTACIONES 60%				Q 9.380,74
TOTAL MANO OBRA				Q 29.705,67

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q129.282,44
costos indirectos	64.641,22
IVA IMPUESTOS	32967,02
COSTO TOTAL	Q226.890,68

COSTO UNITARIO.	Q470,06
------------------------	----------------



Losa de cimentación en Cisterna (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,3

Dimensiones Losa :

Base 2,4

Ancho 2,40

Metros cubicos Losa : 1,73

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	16,93	sacos	Q 65,00	Q 1.100,74
Arena de rio	0,95	M 3	Q 100,00	Q 95,04
Piedrin	0,95	M 3	Q 210,00	Q 199,58
				Q 1.395,36

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8	3	0,97	Quintal	Q 313,52	Q 304,11
Acero 1/2	4	0,25	Quintal	Q 317,59	Q 79,40
Acero 5/8	5		Quintal	Q 318,62	Q -
Acero 3/4	6		Quintal	Q 321,57	Q -
Alambre de amarre		1,22	libras	Q 5,50	Q 6,71
					Q 390,22

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	48,52	pie tabla	Q 5,50	Q 266,88	
alquiler parales	0,00	unidad	Q 45,00	Q -	
clavos	6,5	libras	Q 6,00	Q 39,00	
desenconfante			Q -	Q -	
aditivo concreto			Q -	Q -	
TOTAL MATERIALES					Q 305,88
					Q 2.091,46

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.			Q	Q
Acero 3/8	3	74,96	ml	Q 0,41	Q 30,73
Acero 1/2	4	11,50	ml	Q 0,58	Q 6,67
Acero 5/8	5	0,00	ml	Q 0,73	Q -
Acero 3/4	6	0,00	ml	Q 0,94	Q -
Encofrado		3,05	m2	Q 6,85	Q 20,89
Desencofrado		3,05	m2	Q 6,85	Q 20,89
FUNDICION					
Hacer y colocar hormigon		1,73	M 3	Q 185,00	Q 319,68
colocacion parales		0,00	unidad	Q 12,00	Q -
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 398,87
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 119,66
PRESTACIONES 60%					Q 239,32
TOTAL MANO OBRA					Q 757,85

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q 2.849,31
costos indirectos	Q 1.424,65
IVA IMPUESTOS	Q 726,57
COSTO TOTAL	Q 5.000,54

COSTO UNITARIO.	Q868,15
------------------------	----------------



Alzados muros en Cisterna (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,3

Dimensiones Losa :

Base variable

Ancho variable

Metros cubicos Losa : 5,76

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	56,45	sacos	Q 65,00	Q 3.669,12
Arena de rio	3,17	M 3	Q 100,00	Q 316,80
Piedrin	3,17	M 3	Q 210,00	Q 665,28
				Q 4.651,20

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	3,80 Quintal	Q 313,52	Q 1.191,38
Acero 1/2''	4	3,85 Quintal	Q 317,59	Q 1.222,72
Acero 5/8''	5	Quintal	Q 318,62	-
Acero 3/4	6	Quintal	Q 321,57	-
Alambre de amarre	7,65	libras	Q 5,50	Q 42,08
				Q 2.456,17

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	252,16 pie tabla	Q 5,50	Q 1.386,88
alquiler parales	7,93 unidad	Q 45,00	Q 356,63
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	-	-
aditivo concreto	-	-	-
TOTAL MATERIALES			Q 1.782,50
			Q 8.889,87

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.			Q	Q
Acero 3/8	3	293,66 ml	Q 0,41	Q 120,40	
Acero 1/2	4	177,10 ml	Q 0,58	Q 102,72	
Acero 5/8	5	0,00 ml	Q 0,73	-	
Acero 3/4	6	0,00 ml	Q 0,94	-	
Encofrado		15,85 m2	Q 6,85	Q 108,57	
Desencofrado		15,85 m2	Q 6,85	Q 108,57	
FUNDICION					
Hacer y colocar hormigon		5,76 M 3	Q 185,00	Q 1.065,60	
colocacion parales		7,93 unidad	Q 12,00	Q 95,10	
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 1.600,97
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 480,29
PRESTACIONES 60%					Q 960,58
TOTAL MANO OBRA					Q 3.041,83

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O. costos indirectos	Q 11.931,71
IVA IMPUESTOS	5.965,85
COSTO TOTAL	Q 20.940,14

COSTO UNITARIO.	Q1.090,63
------------------------	------------------



Losa superior en Cisterna (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,3

Dimensiones Losa :

Base 2,4

Ancho 2,40

Metros cubicos Losa : 1,73

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	16,93	sacos	Q 65,00	Q 1.100,74
Arena de rio	0,95	M 3	Q 100,00	Q 95,04
Piedrin	0,95	M 3	Q 210,00	Q 199,58
				Q 1.395,36

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD			
Acero 3/8	3	1,45	Quintal	Q 313,52	Q 454,60
Acero 1/2	4		Quintal	Q 317,59	Q -
Acero 5/8	5		Quintal	Q 318,62	Q -
Acero 3/4	6		Quintal	Q 321,57	Q -
Alambre de amarre		1,45	libras	Q 5,50	Q 7,98
					Q 462,58

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD				
Madera pie tabla	48,52	pie tabla	Q 5,50	Q 266,88	
alquiler parales	0,00	unidad	Q 45,00	Q -	
clavos	6,5	libras	Q 6,00	Q 39,00	
desencofrante			Q -	Q -	
aditivo concreto			Q -	Q -	
TOTAL MATERIALES					Q 305,88
					Q 2.163,81

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.			Q	Q
Acero 3/8	3	112,06	ml	Q 0,41	Q 45,94
Acero 1/2	4	0,00	ml	Q 0,58	Q -
Acero 5/8	5	0,00	ml	Q 0,73	Q -
Acero 3/4	6	0,00	ml	Q 0,94	Q -
Encofrado		3,05	m2	Q 6,85	Q 20,89
Desencofrado		3,05	m2	Q 6,85	Q 20,89
FUNDICION					
Hacer y colocar hormigon		1,73	M 3	Q 185,00	Q 319,68
colocacion parales		0,00	unidad	Q 12,00	Q -
COSTO PARCIAL MANO OBRA					Q 407,41
FACTOR AYUDANTE 40%					Q 122,22
PRESTACIONES 60%					Q 244,44
TOTAL MANO OBRA					Q 774,08

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.

costos indirectos

IVA IMPUESTOS

COSTO TOTAL

COSTO UNITARIO.

Q 2.937,89

1.468,94

749,16

Q

5.156,00

Q895,14



Muro hormigón cancha-garita (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,25

Dimensiones Losa :

Base variable

Ancho variable

Metros cubicos Losa : 22,00

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	215,60	sacos	Q 65,00	Q 14.014,00
Arena de rio	12,10	M 3	Q 100,00	Q 1.210,00
Piedrin	12,10	M 3	Q 210,00	Q 2.541,00
				Q 17.765,00

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8''	3	8,33 Quintal	Q 313,52	Q 2.611,62
Acero 1/2''	4	33,06 Quintal	Q 317,59	Q 10.499,53
Acero 5/8''	5	Quintal	Q 318,62	Q -
Acero 3/4	6	Quintal	Q 321,57	Q -
Alambre de amarre		20,70 libras	Q 5,50	Q 113,82
				Q 13.224,97

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	1039,98 pie tabla	Q 5,50	Q 5.719,88
alquiler parales	32,69 unidad	Q 45,00	Q 1.470,83
clavos	6,5 libras	Q 6,00	Q 39,00
desencofrante	-	Q -	Q -
aditivo concreto	-	Q -	Q -
TOTAL MATERIALES			Q 7.229,70
			Q 38.219,67

MANO DE OBRA.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3 643,74 ml	Q 0,41	Q 263,93
Acero 1/2	4 1520,76 ml	Q 0,58	Q 882,04
Acero 5/8	5 0,00 ml	Q 0,73	Q -
Acero 3/4	6 0,00 ml	Q 0,94	Q -
Encofrado	65,37 m2	Q 6,85	Q 447,78
Desencofrado	65,37 m2	Q 6,85	Q 447,78
FUNDICION			
Hacer y colocar hormigon	22,00 M 3	Q 185,00	Q 4.070,00
colocacion parales	32,69 unidad	Q 12,00	Q 392,22
COSTO PARCIAL MANO OBRA			Q 6.503,76
FACTOR AYUDANTE 40%			Q 1.951,13
PRESTACIONES 60%			Q 3.902,26
TOTAL MANO OBRA			Q 12.357,15
INTEGRACION COSTOS			
M.T. Y M.O.			Q 50.576,82
costos indirectos			25.288,41
IVA IMPUESTOS			12897,09
COSTO TOTAL			Q 88.762,32
COSTO UNITARIO.			Q2.773,82



Losa hormigón pavimentación pista de 0,15 m (m2):

INGRESO DATOS:

Ingresar datos: ancho, base, altura, largo y armados

Canto : 0,15

Dimensiones Losa :

Base 22,64

Ancho 22,64

Metros cubicos Losa : 76,89

MATERIALES , MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Cemento 4000psi	376,74	sacos	65,00	24.488,01
Arena de rio	21,14	M 3	100,00	2.114,35
Piedrin	21,14	M 3	210,00	4.440,13
				31.042,50

ACEROS	Var. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	56,89 Quintal	313,52	17.836,15
Acero 1/2	4	Quintal	317,59	-
Acero 5/8	5	Quintal	318,62	-
Acero 3/4	6	Quintal	321,57	-
Alambre de amarre		28,45 libras	5,50	156,45
				17.992,60

FORMALETA Y ADITIVOS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera pie tabla	93,70 pie tabla	5,50	515,38
alquiler parales	0,00 unidad	45,00	-
clavos	6,5 libras	6,00	39,00
desencofrante	-	-	-

aditivo concreto	Q	Q	Q
TOTAL MATERIALES	-	-	554,38
			Q
			49.589,47

MANO DE OBRA. CANTIDAD

	VAR. No.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Acero 3/8	3	4396,46 ml	0,41	1.802,55
Acero 1/2	4	0,00 ml	0,58	-
Acero 5/8	5	0,00 ml	0,73	-
Acero 3/4	6	0,00 ml	0,94	-
Encofrado		5,89 m2	6,85	40,35
Desencofrado		5,89 m2	6,85	40,35
FUNDICION				
Hacer y colocar hormigon		76,89 M 3	185,00	14.223,81
colocacion parales		0,00 unidad	12,00	-
COSTO PARCIAL MANO OBRA				16.107,05
FACTOR AYUDANTE 40%				4.832,11
PRESTACIONES 60%				9.664,23
TOTAL MANO OBRA				30.603,39

INTEGRACION COSTOS

M.T. Y M.O.	Q	80.192,86
costos indirectos		40.096,43
IVA IMPUESTOS		20449,18
COSTO TOTAL		Q140.738,47
COSTO UNITARIO.		Q274,57



Integración de precio unitario Abastecimiento:

INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

REGLÓN No.: **1,00 CANTIDAD: 70,78 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Replanteo y Levantamiento Topográfico**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Estacion total	1,50	Dias	550,00	825,00
	pick up para topografia	1,50	Dias	200,00	300,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	112,50	112,50
				Total con IVA	1.237,50
				Total sin IVA	1.104,91

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	4,00	galón	35,00	140,00
				Total con IVA	140,00
				Total sin IVA	125,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Estacas	45,00	Unidades	1,00	45,00
	Pintura	2,00	Galón	150,00	300,00
	Clavos	17,00	Lb	4,50	76,50
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	42,15	42,15
				MA. Total con IVA	42,15
				MA.Total sin IVA	37,63

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Topógrafo	1,50	Dia	200,00	300,00
	cadenero	3,00	Dia	100,00	300,00
	Ayudantes	2,70	Dia	75,00	202,50
	Nivelador	1,50	Dia	150,00	225,00
	seguridad	1,50	Dia	82,26	123,39
	Sub-total de mano de obra				1.150,89
			Prestaciones	65%	748,08
	Total M.O.				1.898,97

INTEGRACIÓN

	Herramienta	5%	94,95
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		3.166,51
	Imprevisto	1%	31,67
	Costo Directo		3.198,18
	Costo Indirecto	20%	639,64
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		3.837,82
	IVA	12%	460,54
	TOTAL		4.298,00

PRECIO UNITARIO	ml	Q 60,72
------------------------	----	----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **2,00 CANTIDAD: 214,56 UNIDAD: metro2**
NOMBRE DEL REGLÓN: **Excavación estructural**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Excavadora de 20 toneladas	5,15	Hora	600,00
	retroexcavadora cat 416	4,12	hora	450,00	1.853,80
	Camion de Volteo de doble eje	18,00	viaje	200,00	3.600,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	427,17	427,17
				Total con IVA	8.970,63
				Total sin IVA	8.017,42

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Combustible	109,08	galón	35,00
				Total con IVA	3.817,66
				Total sin IVA	3.412,00

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	2.984,47
	Sub-total de mano de obra				2.984,47
			Prestaciones	65%	1.939,91
				Total M.O.	4.924,38

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 246,22
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 16.353,80
	Imprevisto	1%	Q 163,54
	Costo Directo		Q 16.517,34
	Costo Indirecto	20%	Q 3.303,47
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 19.820,81
	IVA	12%	Q 2.356,56
	TOTAL		Q 22.177,37

PRECIO UNITARIO	metro ₃	Q 103,36
-----------------	--------------------	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **3,00 CANTIDAD: 117,7800 UNIDAD: metro2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Relleno Estructural**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Compactadoras manual	17,00	horas	400,00	6.800,00
	Camion de Agua de 2000 Gls.	2,00	viaje	1.200,00	2.400,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	460,00	460,00
				Total con IVA	9.660,00
				Total sin IVA	8.625,00

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	57,00	galón	35,00	1.995,00
				Total con IVA	1.995,00
				Total sin IVA	1.781,25

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operadores de compactadoras	17,00	horas	88,00	1.496,00
	Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	961,02	961,02
				Sub-total de mano de obra	2.457,02
			Prestaciones	65%	1.597,06
				Total M.O.	4.054,08

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 202,70
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 14.460,33
	Imprevisto	1%	Q 144,60
	Costo Directo		Q 14.604,93
	Costo Indirecto	20%	Q 2.920,99
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 17.525,92
	IVA	12%	Q 2.103,11
	TOTAL		Q 19.629,03

PRECIO UNITARIO	metro ₃	Q 166,66
-----------------	--------------------	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **4,00 CANTIDAD: 94,21 UNIDAD: metro2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Excavacion no clasificada de desperdicio**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Excavadora de 20 toneladas	2,26	Hora	600,00
	retroexcavadora cat 416	1,81	hora	450,00	813,97
	Camion de Volteo de doble eje	8,00	viaje	200,00	1.600,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	188,53	188,53
				Total con IVA	3.959,13
				Total sin IVA	3.536,73

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Combustible	36,21	galón	35,00
				Total con IVA	1.267,34
				Total sin IVA	1.132,13

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Mano de obra de apoyo	1,00	Global	602,54
	Sub-total de mano de obra				602,54
			Prestaciones	65%	391,65
				Total M.O.	994,19

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 49,71
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 5.663,05
	Imprevisto	1%	Q 56,63
	Costo Directo		Q 5.719,68
	Costo Indirecto	20%	Q 1.143,94
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 6.863,62
	IVA	12%	Q 819,73
	TOTAL		Q 7.683,35

PRECIO UNITARIO	metro ₃	Q 81,56
-----------------	--------------------	---------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

REGLÓN No.: **5,00 CANTIDAD: 86,53 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Tuberia pvc reforzada**

	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Tubería Hierro galvanizado reforzado total	86,53	metro		
	Pegamento Hierro galvanizado	28,84	Gl	220,00	6.345,53
	Tuberia de ø 3/4" H. galvanizado reforzada	6,34	metro	63,51	402,65
III.	Tuberia de ø 1" H. galvanizado reforzada	2,00	metro	91,37	182,74
	Tuberia de ø 1 1/2" H. galvanizado reforzada	2,00	metro	128,41	256,82
	Tuberia de ø 2" H. galvanizado reforzada	62,63	metro	175,21	10.973,40
	Tuberia de ø 2 1/2" H. galvanizado reforzada	13,56	metro	244,78	3.319,22
			Global		Q 21.480,36
				MA. Total con IVA	Q 18.161,15
				MA.Total sin IVA	Q 16.215,31

	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
IV.	Colocación de tubería	86,53	metro	152,23	13.172,46
	Sub-total de mano de obra				Q 13.172,46
			Prestaciones	65%	Q 8.562,10
				Total M.O.	Q 21.734,56

INTEGRACIÓN

	Herramienta	5%	Q 1.086,73
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 37.949,87
	Imprevisto	1%	Q 379,50
V.	Costo Directo		Q 38.329,37
	Costo Indirecto	20%	Q 7.665,87
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 45.995,24
	IVA	12%	Q 5.519,43
	TOTAL		Q 51.514,67

PRECIO UNITARIO	ml	Q 595,34
------------------------	----	---------------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

Departamento: **Amatitlán**

Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **6,00 CANTIDAD: 8,00 UNIDAD: unidad**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Codos**

	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
III.	Tubería Hierro galvanizado reforzado total	8,00	Unidad		
	Pegamento Hierro galvanizado	1,00	Gl	220,00	220,00
	Codo 45° 2 1/2"	1,00	Unidad	38,54	38,54
	Codo 90° 3/4"	2,00	Unidad	60,23	120,46
	Codo 45° 2"	2,00	Unidad	26,52	53,04
	Codo 90° 2"	2,00	Unidad	25,15	50,30
	Te	2,00	Unidad	106,24	212,48
			Global		Q 694,82
			MA. Total con IVA	Q 482,34	
			MA.Total sin IVA	Q 430,66	

	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
IV.	Colocación de codos	8,00	metro	5,00	40,00
	Sub-total de mano de obra				Q 40,00
		Prestaciones	65%		Q 26,00
		Total M.O.			Q 66,00

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 3,30
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 496,66
	Imprevisto	1%	Q 4,97
	Costo Directo		Q 501,63
	Costo Indirecto	20%	Q 100,33
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 601,96
	IVA	12%	Q 72,24
	TOTAL		Q 674,20

PRECIO UNITARIO	unidad	Q 96,31
------------------------	--------	--------------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

REGLÓN No.: **8,00** CANTIDAD: **4,00** UNIDAD: **unidad**
NOMBRE DEL REGLÓN: **Valvulas**

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Valvula de compuerta	4,00	Unidad	Q 505,32	Q 2.021,28
					Q 2.021,28
				MA. Total con IVA	Q 2.021,18
				MA.Total sin IVA	Q 1.804,20

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocación de válvula	4,00	metro	Q 12,25	Q 49,00
					Q 49,00
				Sub-total de mano de obra	Q 49,00
			Prestaciones	65%	Q 31,85
				Total M.O.	Q 80,85

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 4,04
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 1.885,05
	Imprevisto	1%	Q 18,85
	Costo Directo		Q 1.903,90
	Costo Indirecto	20%	Q 380,78
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 2.284,68
	IVA	12%	Q 274,16
	TOTAL		Q 2.558,84

PRECIO UNITARIO

unidad

Q 639,71



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**
 Departamento: **Amatitlán**
 Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **9,00 CANTIDAD: 1,00 UNIDAD: unidad**
 NOMBRE DEL REGLÓN: **Pozo cavado manual**

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Anillo prefabricado hormigón	6,00	ml	Q 378,25	Q 2.269,50
	Tapa de fundicion (1m)	1,00		Q 985,25	Q 985,25
				MA. Total con IVA	Q 3.254,75
				MA.Total sin IVA	Q 2.864,18

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocación de depósito	1,00	metro	Q 1.845,25	Q 1.845,25
	Sub-total de mano de obra				Q 1.845,25
			Prestaciones	65%	Q 1.199,41
				Total M.O.	Q 3.044,66

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 152,23
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 5.908,84
	Imprevisto	1%	Q 59,09
	Costo Directo		Q 5.967,93
	Costo Indirecto	20%	Q 1.193,59
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 7.161,52
	IVA	12%	Q 859,38
	TOTAL		Q 8.020,90

PRECIO UNITARIO	unidad	Q 8.020,90
-----------------	--------	------------



Integración de precio unitario Pluviales:

INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **1,00 CANTIDAD: 171,37 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Replanteo y Levantamiento Topográfico**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Estacion total	2,50	Dias	550,00
	pick up para topografia	2,50	Dias	200,00	500,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	187,50	187,50
				Total con IVA	2.062,50
				Total sin IVA	1.841,52

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Combustible	6,00	galón	35,00
				Total con IVA	210,00
				Total sin IVA	187,50

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Estacas	83,00	Unidades	1,00
	Pintura	4,00	Galon	150,00	600,00
	Clavos	29,00	Lb	4,50	130,50
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	81,35	81,35
				MA. Total con IVA	81,35
				MA.Total sin IVA	72,63

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
		Topógrafo	2,50	Dia	200,00
	cadenero	5,00	Dia	100,00	500,00
	Ayudantes	4,50	Dia	75,00	337,50
	Nivelador	2,50	Dia	150,00	375,00
	seguridad	2,50	Dia	82,26	205,65
	Sub-total de mano de obra				1.918,15
			Prestaciones	65%	1.246,80
					Total M.O. 3.164,95

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	158,25
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		5.266,60
	Imprevisto	1%	52,67
	Costo Directo		5.319,27
	Costo Indirecto	20%	1.063,85
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		6.383,12
	IVA	12%	765,97
	TOTAL		7.149,00

PRECIO UNITARIO	ml	Q 41,72
-----------------	----	---------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **2,00 CANTIDAD: 514,11 UNIDAD: metro 2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Excavación estructural**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
				Q	Q
	Excavadora de 20 toneladas	12,34	Hora	600,00	7.403,18
	retroexcavadora cat 416	9,87	hora	450,00	4.441,91
	Camion de Volteo de doble eje	43,00	viaje	200,00	8.600,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	1.022,25	1.022,25
				Total con IVA	21.467,34
				Total sin IVA	19.186,23

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
				Q	Q
	Combustible	260,84	galón	35,00	9.129,34
				Total con IVA	9.129,34
				Total sin IVA	8.159,26

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
				Q	Q
	Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	6.398,25	6.398,25
	Sub-total de mano de obra				6.398,25
			Prestaciones	65%	4.158,86
				Total M.O.	10.557,11

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 527,86
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 37.902,60
	Imprevisto	1%	Q 379,03
	Costo Directo		Q 38.281,63
	Costo Indirecto	20%	Q 7.656,33
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 45.937,96
	IVA	12%	Q 5.461,71
TOTAL		Q 51.399,67	

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 99,98
------------------------	--------------------	---------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **3,00 CANTIDAD: 285,6200 UNIDAD: metro 2**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Relleno Estructural**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Compactadoras manual	41,00	horas	400,00	16.400,00
	Camion de Agua de 2000 Gls.	5,00	viaje	1.200,00	6.000,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	1.120,00	1.120,00
				Total con IVA	23.520,00
				Total sin IVA	21.000,00

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	138,00	galón	35,00	4.830,00
				Total con IVA	4.830,00
				Total sin IVA	4.312,50

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operadores de compactadoras	41,00	horas	88,00	3.608,00
	Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	1.458,36	1.458,36
	Sub-total de mano de obra				5.066,36
			Prestaciones	65%	3.293,13
				Total M.O.	8.359,49

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 417,97
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 33.671,99
	Imprevisto	1%	Q 336,72
	Costo Directo		Q 34.008,71
	Costo Indirecto	20%	Q 6.801,74
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 40.810,45
	IVA	12%	Q 4.897,26
	TOTAL		Q 45.707,71

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 160,03
-----------------	--------------------	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **4,00 CANTIDAD: 228,49 UNIDAD: metro 2**
NOMBRE DEL RENGLOÓN: **Excavacion no clasificada de desperdicio**

	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
I.	Excavadora de 20 toneladas	5,48	Hora	600,00	3.290,26
	retroexcavadora cat 416	4,39	hora	450,00	1.974,15
	Camion de Volteo de doble eje	19,00	viaje	200,00	3.800,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	453,22	453,22
				Total con IVA	9.517,63
			Total sin IVA	8.502,20	

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	86,61	galón	35,00	3.031,43
				Total con IVA	3.031,43
				Total sin IVA	2.708,01

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Mano de obra de apoyo	1,00	Global	14.299,12	1.356,27
					Q
				Sub-total de mano de obra	1.356,27
					Q
			Prestaciones	65%	881,58
					Q
			Total M.O.		2.237,85

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 111,89
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 13.448,06
	Imprevisto	1%	Q 134,48
	Costo Directo		Q 13.582,54
	Costo Indirecto	20%	Q 2.716,51
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 16.299,05
	IVA	12%	Q 1.946,62
	TOTAL		Q 18.245,67

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 79,85
------------------------	--------------------	-------------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **5,00 CANTIDAD: 171,37 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Tuberia pvc reforzada**

	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
III.	Tubería PVC reforzado total	171,37	metro		
	Pegamento pvc	57,12	Gl	Q 220,00	Q 12.567,13
	Tuberia de ø 3 1/2" pvc reforzada	5,61	metro	Q 45,69	Q 256,32
	Tuberia de ø 4 1/2" pvc reforzada	10,25	metro	Q 51,26	Q 525,42
	Tuberia de ø 6" pvc reforzada	31,97	metro	Q 70,31	Q 2.247,81
	Tuberia de ø 10" pvc reforzada	123,54	metro	Q 163,69	Q 20.222,26
			Global		Q 35.818,94
			MA. Total con IVA	Q 35.818,94	
			MA.Total sin IVA	Q 31.981,20	

	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
IV.	Colocación de tubería	171,37	metro	Q 152,23	Q 26.087,66
	Sub-total de mano de obra				Q 26.087,66
		Prestaciones		65%	Q 16.956,98
		Total M.O.			Q 43.044,64

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 2.152,23
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 75.025,84
	Imprevisto	1%	Q 750,26
	Costo Directo		Q 75.776,10
	Costo Indirecto	20%	Q 15.155,22
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 90.931,32
	IVA	12%	Q 10.911,76
	TOTAL		Q 101.843,08

PRECIO UNITARIO	ml	Q 594,29
------------------------	----	-----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **6,00 CANTIDAD: 38,75 UNIDAD: metro 2**
NOMBRE DEL REGLÓN: **Concreto fluido para base**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Retroexcavadora CAT 416 ó CASE 580	3,00	Hora	Q 600,00	Q 1.800,00
	Compactador manual WACKER BS 600	6,00	Hora	Q 55,00	Q 330,00
	Bomba de Achique de 4"	3,00	hora	Q 20,00	Q 60,00
				Total con IVA	Q 2.190,00
				Total sin IVA	Q 1.955,36

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	21,00	galón	Q 35,00	Q 735,00
				Total con IVA	Q 735,00
				Total sin IVA	Q 656,25

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	58,13	saco	Q 65,00	Q 3.778,13
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 377,81	Q 377,81
				MA. Total con IVA	Q 4.155,94
				MA.Total sin IVA	Q 3.710,66

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	operadores de compactadora	6,00	Hora	Q 22,00	Q 132,00
	operadores de bomba de achique	3,00	Hora	Q 20,00	Q 60,00
	Mano de obra de apoyo	1,00	global	Q 362,25	Q 362,25
	Sub-total de mano de obra				Q 554,25
			Prestaciones	65%	Q 360,26
					Q 914,51
	Total M.O.				Q 914,51

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 45,73
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 7.236,78
	Imprevisto	1%	Q 72,37
	Costo Directo		Q 7.309,15
	Costo Indirecto	20%	Q 1.461,31
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 8.770,46
	IVA	12%	Q 1.052,46
	TOTAL		Q 9.822,92

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 253,49
------------------------	--------------------	-----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **7,00 CANTIDAD: 27,42 UNIDAD: metro 2**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Base de piedrin de 0.20 x 0.80 mts**

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Piedrin 3/4" A 1/4" Agregua	27,42	m3	Q 210,00	Q 5.758,20
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 287,91	Q 287,91
				MA. Total con IVA	Q 6.046,11
				MA.Total sin IVA	Q 5.398,32

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocacion y compactado de piedrin	27,42	metro	Q 25,80	Q 707,44
	Sub-total de mano de obra				Q 707,44
			Prestaciones	65%	Q 459,84
			Total M.O.		Q 1.167,28

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 58,36
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 6.565,60
	Imprevisto	1%	Q 65,66
	Costo Directo		Q 6.631,26
	Costo Indirecto	20%	Q 1.325,46
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 7.956,72
	IVA	12%	Q 954,80
	TOTAL		Q 8.911,52

PRECIO UNITARIO

metro ³

Q
325,00



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **8,00 CANTIDAD: 13,00 UNIDAD: unidad**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Pozo de registro diámetro 0,6m**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Mezcladora concreto tipo trompo 8hp de 1 saco	2,00	Hora	75,00	150,00
	Vibrador de concreto de 1.25" de 4 hp	2,00	Hora	25,00	50,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	10,00	10,00
				Total con IVA	210,00
				Total sin IVA	187,50

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	78,00	galon	35,00	2.730,00
				Total con IVA	2.730,00
				Total sin IVA	2.437,50

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	156,00	sacos	65,00	10.140,00
	Arena De Río	10,40	metro 3	100,00	1.040,00
	Piedrín 3/4	15,60	metro 3	210,00	3.276,00
	Agua	2860,00	litro	0,10	286,00
	Aditivos	286,00	litro	25,00	7.150,00
	Acero G 60 No. 4 DE 20' legitimo	143,00	varrilla	61,00	8.723,00

	Acero G 60 No. 3 DE 20' legitimo	117,00	varrilla	47,00	5.499,00
	Alambre de amarre	78,00	libra	6,00	468,00
	Madera para formaleta (Incl. Clavos)	1,30	Unidad	2.500,00	3.250,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	1.991,60	1.991,60
				MA. Total con IVA	41.823,60
				MA. Total sin IVA	37.342,50

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Armado, formaleteado y fundido de cajas de concreto reforzado	18,20	metro 3	1.096,02	19.947,47
				Sub-total de mano de obra	19.947,47
			Prestaciones	65%	12.965,86
				Total M.O.	32.913,33

INTEGRACIÓN

	Herramienta	5%	1.645,67
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		72.880,83
	Imprevisto	1%	728,81
	Costo Directo		73.609,64
	Costo Indirecto	20%	14.721,06
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		88.330,70
	IVA	12%	10.599,69
	TOTAL		98.930,39

PRECIO UNITARIO	unidad	Q 7.610,03
------------------------	--------	-------------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **9,00** CANTIDAD: **13,00** UNIDAD: **unidad**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Sumidero**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Camión transportador	2,00	Hora	75,00	150,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	8,00	8,00
				Total con IVA	158,00
				Total sin IVA	141,07

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	40,00	galon	35,00	1.400,00
				Total con IVA	1.400,00
				Total sin IVA	1.250,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Sumidero prefabricado en limahoya	13,00	Unidad	706,15	9.179,95
				MA. Total con IVA	9.179,95
				MA. Total sin IVA	8.196,38

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operarios de montaje	1,00	días	100,00	100,00
	Sub-total de mano de obra				100,00
			Prestaciones	65%	65,00
				Total M.O.	165,00

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q	8,25
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q	9.752,45
	Imprevisto	1%	Q	97,52
	Costo Directo		Q	9.849,97
	Costo Indirecto	20%	Q	1.969,88
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q	11.819,85
	IVA	12%	Q	1.418,38
	TOTAL		Q	13.238,23

PRECIO UNITARIO	unidad	Q	1.018,33
-----------------	--------	---	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE DRENAJE PLUVIAL**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.: **10,00 CANTIDAD: 214,00 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL REGLÓN: **Cuneta triangular**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Camión transportador	2,00	Hora	75,00	150,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	8,00	8,00
				Total con IVA	Q 158,00
				Total sin IVA	Q 141,07

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	40,00	galon	35,00	1.400,00
				Total con IVA	Q 1.400,00
				Total sin IVA	Q 1.250,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cuneta triangular prefabricada de hormigón	214,00	ml	97,56	20.877,84
				MA. Total con IVA	Q 20.877,84
				MA.Total sin IVA	Q 18.640,93

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operarios de montaje	2,50	días	100,00	250,00
					Q 250,00
	Sub-total de mano de obra				Q 250,00
			Prestaciones	65%	Q 162,50
				Total M.O.	Q 412,50

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 20,63
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 20.444,50
	Imprevisto	1%	Q 204,45
	Costo Directo		Q 20.648,95
	Costo Indirecto	20%	Q 4.129,55
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 24.778,50
	IVA	12%	Q 2.973,42
	TOTAL		Q 27.751,92

PRECIO UNITARIO	ml	Q 129,68
-----------------	----	----------



Integración de precio unitario Sanitario:

INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

RENGLÓN No.: **1,00 CANTIDAD: 60,55 UNIDAD: ml**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Replanteo y Levantamiento Topográfico**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Estacion total	1,50	Dias	550,00	825,00
	pick up para topografia	1,50	Dias	200,00	300,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	112,50	112,50
				Total con IVA	Q 1.237,50
				Total sin IVA	Q 1.104,91

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	4,00	galón	35,00	140,00
				Total con IVA	Q 140,00
				Total sin IVA	Q 125,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Estacas	40,00	Unidades	1,00	40,00
	Pintura	1,50	Galon	150,00	225,00
	Clavos	13,00	Lb	4,50	58,50
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	32,35	32,35
				MA. Total con IVA	Q 32,35
				MA.Total sin IVA	Q 28,88

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Topógrafo	1,50	Dia	200,00	300,00
	cadenero	3,00	Dia	100,00	300,00
	Ayudantes	2,70	Dia	75,00	202,50
	Nivelador	1,50	Dia	150,00	225,00
	seguridad	1,50	Dia	82,26	123,39
	Sub-total de mano de obra				Q 1.150,89
	Prestaciones				65% Q 748,08
	Total M.O.				Q 1.898,97

INTEGRACIÓN

	Herramienta	5%	Q 94,95
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 3.157,76
	Imprevisto	1%	Q 31,58
	Costo Directo		Q 3.189,34
	Costo Indirecto	20%	Q 637,87
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 3.827,21
	IVA	12%	Q 459,27
	TOTAL		Q 4.286,00

PRECIO UNITARIO	ml	Q 70,78
------------------------	----	----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **2,00 CANTIDAD: 181,65 UNIDAD: metro 2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Excavación estructural**

	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
I.	Excavadora de 20 toneladas	4,36	Hora	600,00	2.615,76
	retroexcavadora cat 416	3,49	hora	450,00	1.569,46
	Camion de Volteo de doble eje	15,00	viaje	200,00	3.000,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	359,26	359,26
				Total con IVA	7.544,48
			Total sin IVA	6.742,80	

	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
II.	Combustible	91,39	galón	35,00	3.198,62
				Total con IVA	3.198,62
				Total sin IVA	2.858,74

	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
IV.	Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	2.695,47	2.695,47
					Q
				Sub-total de mano de obra	2.695,47
			Prestaciones	65%	1.752,06
			Total M.O.	4.447,53	

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 222,38
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 14.049,07
	Imprevisto	1%	Q 140,49
	Costo Directo		Q 14.189,56
	Costo Indirecto	20%	Q 2.837,91
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 17.027,47
	IVA	12%	Q 2.024,45
	TOTAL		Q 19.051,92

PRECIO UNITARIO	metro³	Q 104,88
------------------------	--------------------------	-----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **3,00 CANTIDAD: 100,9200 UNIDAD: metro2**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Relleno Estructural**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Compactadoras manual	14,00	horas	400,00	5.600,00
	Camion de Agua de 2000 Gls.	2,00	viaje	1.200,00	2.400,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	400,00	400,00
				Total con IVA	8.400,00
				Total sin IVA	7.500,00

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	48,00	galón	35,00	1.680,00
				Total con IVA	1.680,00
				Total sin IVA	1.500,00

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operadores de compactadoras	14,00	horas	88,00	1.232,00
	Mano de obra no calificada de apoyo	1,00	Global	856,25	856,25
	Sub-total de mano de obra				2.088,25
			Prestaciones	65%	1.357,36
			Total M.O.		3.445,61

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 172,28
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 12.445,61
	Imprevisto	1%	Q 124,46
	Costo Directo		Q 12.570,07
	Costo Indirecto	20%	Q 2.514,01
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 15.084,08
	IVA	12%	Q 1.810,09
	TOTAL		Q 16.894,17

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 167,40
-----------------	--------------------	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto: **CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **4,00 CANTIDAD: 80,73 UNIDAD: metro 2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Excavacion no clasificada de desperdicio**

	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
I.	Excavadora de 20 toneladas	1,94	Hora	600,00	1.162,51
	retroexcavadora cat 416	1,55	hora	450,00	697,51
	Camion de Volteo de doble eje	7,00	viaje	200,00	1.400,00
	Transporte de maquinaria y/o equipo	1,00	Global	163,00	163,00
				Total con IVA	3.423,02
			Total sin IVA	3.057,82	

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	31,46	galón	35,00	1.101,19
				Total con IVA	1.101,19
				Total sin IVA	983,71

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Mano de obra de apoyo	1,00	Global	587,23	587,23
	Sub-total de mano de obra				587,23
			Prestaciones	65%	381,70
			Total M.O.		968,93

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 48,45
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 5.010,46
	Imprevisto	1%	Q 50,10
	Costo Directo		Q 5.060,56
	Costo Indirecto	20%	Q 1.012,11
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 6.072,67
	IVA	12%	Q 725,27
	TOTAL		Q 6.797,94

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 84,21
------------------------	--------------------	------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

RENGLÓN No.: 5,00 CANTIDAD: 60,55 UNIDAD: ml

NOMBRE DEL RENGLÓN:

Tuberia pvc reforzada

	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
III.	Tubería PVC reforzado total	60,55	metro		
	Pegamento pvc	20,18	Gl	Q 220,00	Q 4.440,33
	Tuberia de ø 4" pvc reforzada	3,97	metro	Q 45,69	Q 181,39
	Tuberia de ø 4 1/2" pvc reforzada	18,62	metro	Q 51,26	Q 954,46
	Tuberia de ø 6" pvc reforzada	16,03	metro	Q 70,31	Q 1.127,07
	Tuberia de ø 8" pvc reforzada	17,58	metro	Q 108,15	Q 1.901,28
	Tuberia de ø 10" pvc reforzada	4,35	metro	Q 163,69	Q 712,05
				Global	
			MA. Total con IVA		Q 9.316,58
			MA.Total sin IVA		Q 8.318,37

	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
IV.	Colocación de tubería	60,55	metro	Q 152,23	Q 9.217,53
	Sub-total de mano de obra				Q 9.217,53
		Prestaciones		65%	Q 5.991,39
		Total M.O.			Q 15.208,92

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 760,45
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 23.527,29
	Imprevisto	1%	Q 235,27
	Costo Directo		Q 23.762,56
	Costo Indirecto	20%	Q 4.752,51
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 28.515,07
	IVA	12%	Q 3.421,81
	TOTAL		Q 31.936,88

PRECIO UNITARIO	ml	Q 527,45
------------------------	----	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO
Amatitlán
Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **6,00 CANTIDAD: 15,72 UNIDAD: metro 2**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Concreto fluido para base**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Retroexcavadora CAT 416 ó CASE 580	1,00	Hora	600,00	600,00
	Compactador manual WACKER BS 600	3,00	Hora	55,00	165,00
	Bomba de Achique de 4"	1,00	hora	20,00	20,00
				Total con IVA	785,00
				Total sin IVA	700,89

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	7,00	galón	35,00	245,00
				Total con IVA	245,00
				Total sin IVA	218,75

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	23,58	saco	65,00	1.532,70
	Transporte de materiales	1,00	Global	153,27	153,27
				MA. Total con IVA	1.685,97
				MA.Total sin IVA	1.505,33

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	operadores de compactadora	3,00	Hora	22,00	66,00
	operadores de bomba de achique	1,00	Hora	20,00	20,00
	Mano de obra de apoyo	1,00	global	362,25	362,25
	Sub-total de mano de obra				448,25
			Prestaciones	65%	291,36
			Total M.O.		739,61

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	36,98
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		3.164,58
	Imprevisto	1%	31,65
	Costo Directo		3.196,23
	Costo Indirecto	20%	639,02
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		3.835,25
	IVA	12%	460,23
	TOTAL		4.295,48

PRECIO UNITARIO	metro ³	Q 273,25
------------------------	--------------------	-----------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO**
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

RENGLÓN No.: **7,00** CANTIDAD: **9,69** UNIDAD: **metro 2**
NOMBRE DEL RENGLÓN: **Base de piedrin de 0.20 x 0.80 mts**

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Piedrin 3/4" A 1/4" Agregua	9,69	m3	Q 210,00	Q 2.034,90
	Transporte de materiales	1,00	Global	Q 101,75	Q 101,75
				MA. Total con IVA	Q 2.136,65
				MA. Total sin IVA	Q 1.907,72

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Colocacion y compactado de piedrin	9,69	metro	Q 25,80	Q 250,00
	Sub-total de mano de obra				Q 250,00
			Prestaciones	65%	Q 162,50
			Total M.O.		Q 412,50

INTEGRACIÓN

V.	Herramienta	5%	Q 20,63
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q 2.320,22
	Imprevisto	1%	Q 23,20
	Costo Directo		Q 2.343,42
	Costo Indirecto	20%	Q 468,41
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q 2.811,83
	IVA	12%	Q 337,42
	TOTAL		Q 3.149,25

PRECIO UNITARIO	metro³	Q 325,00
------------------------	--------------------------	---------------------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Proyecto:
Departamento:
Municipio:

**CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO
Amatitlán
Guatemala, Guatemala**

REGLÓN No.:

8,00 CANTIDAD: 6,00 UNIDAD: unidad

NOMBRE DEL REGLÓN:

Pozo de registro diámetro 0,6m

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Mezcladora concreto tipo trompo 8hp de 1 saco	1,00	Hora	75,00	75,00
	Vibrador de concreto de 1.25" de 4 hp	1,00	Hora	25,00	25,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	5,00	5,00
				Total con IVA	105,00
				Total sin IVA	93,75

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	36,00	galon	35,00	1.260,00
				Total con IVA	1.260,00
				Total sin IVA	1.125,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Cemento 4000 Ugc Psi	90,00	sacos	65,00	5.850,00
	Arena De Río	6,00	metro 3	100,00	600,00
	Piedrín 3/4	9,00	metro 3	210,00	1.890,00
	Agua	1650,00	litro	0,10	165,00
	Aditivos	165,00	litro	25,00	4.125,00
	Acero G 60 No. 4 DE 20' legitimo	82,50	varrilla	61,00	5.032,50
	Acero G 60 No. 3 DE 20' legitimo	67,50	varrilla	47,00	3.172,50

	Alambre de amarre	45,00	libra	6,00	270,00
	Madera para formaleta (Incl. Clavos)	0,75	Unidad	2.500,00	1.875,00
	Transporte de materiales	1,00	Global	756,32	756,32
				MA. Total con IVA	23.736,32
				MA.Total sin IVA	21.193,14

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Armado, formaleteado y fundido de cajas de concreto reforzado	10,50	metro 3	1.096,02	11.508,16
				Sub-total de mano de obra	11.508,16
				Prestaciones	65%
					7.480,30
				Total M.O.	18.988,46

INTEGRACIÓN

	Herramienta	5%	Q	949,42
	Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)		Q	41.400,35
	Imprevisto	1%	Q	414,00
	Costo Directo		Q	41.814,35
	Costo Indirecto	20%	Q	8.362,38
	Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)		Q	50.176,73
	IVA	12%	Q	6.021,21
	TOTAL		Q	56.197,94

PRECIO UNITARIO	unidad	Q	9.366,32
-----------------	--------	---	----------



INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO

Total M.O.	Q 412,50
------------	-------------

Proyecto: **CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Departamento: **Amatitlán**
Municipio: **Guatemala, Guatemala**

RENGLÓN No.: **CANTIDAD: 1,00 UNIDAD: unidad**

NOMBRE DEL RENGLÓN: **Fosa séptica**

I.	Descripción de Maquinaria y Equipo	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Camión transportador	1,00	Hora	Q 75,00	Q 75,00
	Transporte de maquinaria y equipo	1,00	Global	Q 4,00	Q 4,00
				Total con IVA	Q 79,00
				Total sin IVA	Q 70,54

II.	Descripción de Combustible y Lubricantes	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Combustible	20,00	galon	Q 35,00	Q 700,00
				Total con IVA	Q 700,00
				Total sin IVA	Q 625,00

III.	Descripción de Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Fosa séptica prefabricada	1,00	Unidad	Q 20.354,84	Q 20.354,84
				MA. Total con IVA	Q 20.354,84
				MA.Total sin IVA	Q 18.173,96

IV.	Descripción de Mano de Obra	Cantidad	Unidad	Costo	Sub Total
	Operarios de montaje	1,00	días	Q 250,00	Q 250,00
				Sub-total de mano de obra	Q 250,00
				Prestaciones	Q 162,50

INTEGRACIÓN			
V.	Herramienta	5%	Q 20,63
Subtotal (Maquinaria + Combustible + Materiales + Mano Obra + Herramienta)			Q 19.282,00
	Imprevisto	1%	Q 192,82
Costo Directo			Q 19.474,82
	Costo Indirecto	20%	Q 3.894,74
Sub-total (Costo directo + Costo indirecto)			Q 23.369,56
	IVA	12%	Q 2.804,35
TOTAL			Q 26.173,91

PRECIO UNITARIO	Unidad	Q 26.173,91
-----------------	--------	----------------



3- Presupuesto total

Nombre del proyecto
Diseño de un centro de formación y capacitación, y urbanización del entorno en la aldea "El Cerrito" Municipio de Amatitlan (Guatemala)
Ubicación
El cerrito , Amatitlan, Guatemala

Índice de renglones (Capítulos y Unidades de Obra):

CONFORMACION DE PLATAFORMAS

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL
1,00	PRELIMINARES					
1,01	REPLANTEO TOPOGRAFICO	METRO ²	3611,33	Q 10,43	Q 37.677,92	€ 3654,75
1,02	CORTE CON MAQUINARIA	METRO ²	3611,33	Q 18,43	Q 66.556,81	€ 6.456,01
1,03	RELLENO COMPACTADO	METRO ²	3611,33	Q 7,19	Q 25.965,46	€ 2.518,65
TOTAL					Q 95.844,70	€ 9.296,94

GARITA

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL
1,00	PRELIMINARES					
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	214,59	Q 4,78	Q 1.025,74	€ 99,50
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	214,59	Q 8,04	Q 1.725,30	€ 167,35
2,00	CIMENTACION					
2,01	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL A MANO DE 1,20 METROS	METRO3	257,58	Q 39,98	Q 10.298,05	€ 998,91
2,02	RELLENO COMPACTADO A MANO 0,60 METROS	METRO3	128,75	Q 14,56	Q 1.874,60	€ 181,84
2,03	LOSA DE CIMENTACION (15,82 X 13,55 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	214,59	Q 1.875,13	Q 402.384,15	€ 39.031,26
3,00	LEVANTADOS					
3,01	PILARES (0,30 x 0,30 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	85,04	Q 712,54	Q 60.594,40	€ 5.877,66
4,00	CUBIERTAS					



4,01	VIGAS EN CUBIERTA (0.45 x 0.45 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	98,39	Q	1.325,16	Q	130.382,49	€	12.647,10
4,02	VIGA EN CUBIERTA (0.45 x 0.60 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	6,81	Q	1.575,44	Q	10.728,75	€	1.040,69
4,03	FORJADO LIGERO DE VIQUETAS Y BOVEDILLAS (0,25 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	152,19	Q	485,21	Q	73.844,11	€	7.162,88
4,04	LEVANTADO DE BLOCK 0.40 X 0.20 x 0.20	METRO ²	128,64	Q	73,02	Q	9.393,29	€	911,15
5,00	DRENAJES								
5,01	TUBERÍA PARA DRENAJES (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	METRO	132,00	Q	128,64	Q	16.980,48	€	1.647,11
5,02	CAJAS DE DRENAJE PLUVIAL Y AGUAS NEGRAS	UNIDAD	2,00	Q	770,00	Q	1.540,00	€	149,38
6,00	HIDRAULICA								
6,01	TUBERIAS DE PVC (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	METRO	71,79	Q	87,71	Q	6.296,70	€	610,78
7,00	ELECTRICIDAD								
7,01	INSTALACION ELECTRICA	UNIDAD	1,00	Q	22.153,60	Q	22.153,60	€	2.148,90
7,02	LAMPARAS 2 X40 (incluye ducto, cableado e interruptores)	UNIDAD	20,00	Q	217,28	Q	4.345,60	€	421,52
8,00	ARTEFACTOS SANITARIOS								
8,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO (incluye accesorios)	UNIDAD	3,00	Q	1.233,49	Q	3.700,47	€	358,95
8,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS (incluye accesorios)	UNIDAD	3,00	Q	936,69	Q	2.810,07	€	272,58
8,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA (incluye llave, reposadera y accesorios)	UNIDAD	1,00	Q	845,60	Q	845,60	€	82,02
8,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VERTDERO	UNIDAD	1,00	Q	470,40	Q	470,40	€	45,63
8,05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE URINARIO	UNIDAD	2,00	Q	1.827,28	Q	3.654,56	€	354,49
9,00	ACABADOS								
9,01	REPELLO DE MURO (Incluye ensabietado)	METRO ²	461,12	Q	52,10	Q	24.024,35	€	2.330,36
9,02	PINTURA EN PARED	METRO ²	434,22	Q	12,55	Q	5.449,46	€	528,60
9,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISO DE CERAMICO	METRO ²	214,59	Q	199,26	Q	42.759,20	€	4.147,64
9,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AZULEJO	METRO ²	27,90	Q	159,45	Q	4.448,66	€	431,52
10,00	PUERTAS Y VENTANAS								
10,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA (incluye chapa)	UNIDAD	14,00	Q	1.144,80	Q	16.027,20	€	1.554,64
10,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS ALUMINIO	METRO ²	19,77	Q	668,20	Q	13.210,31	€	1.281,40
TOTAL						Q	870.967,55	€	84.483,85



BLOQUES

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL
1,00	PRELIMINARES					
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	485,38	Q 5,38	Q 2.611,34	€ 253,30
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	485,38	Q 7,64	Q 3.708,30	€ 359,71
2,00	CIMENTACION					
2,01	EXCAVACIÓN ZAPATAS COTA VARIABLE	METRO3	104,67	Q 39,98	Q 4.184,71	€ 405,92
2,02	ZAPATAS AISLADAS (incluso plantilla de cimentación)	METRO3	89,89	Q 3.365,47	Q 302.522,10	€ 29.344,64
2,03	ZAPATAS CORRIDAS (incluso plantilla de cimentación)	METRO3	78,19	Q 3.247,28	Q 253.904,82	€ 24.628,77
2,04	VIGAS ATADO (incluso plantilla de cimentación)	METRO ²	7,59	Q 6.002,58	Q 45.559,58	€ 4.419,28
2,05	SOLERA DE PIEDRIN Y HORMIGON DE 0.15 Y 0.15 Y MALLAZO ACERO 3/8''	METRO ²	581,29	Q 620,64	Q 360.771,83	€ 34.994,87
3,00	LEVANTADOS					
3,01	PILARES (0,30 x 0,30 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	185,70	Q 844,63	Q 156.847,79	€ 15.214,24
3,02	PILARES (0,50 x 0,50 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	11,20	Q 2.901,57	Q 32.497,58	€ 3.152,27
3,03	PILARES (0,60 x 0,60 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	9,80	Q 2.996,00	Q 29.360,80	€ 2.848,00
3,04	PILARES (0,70 x 0,70 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	25,30	Q 3.338,51	Q 84.464,30	€ 8.193,04
3,05	ALZADOS MUROS PANTALLA (ESPESOR 0,30 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	168,25	Q 1.419,15	Q 238.771,99	€ 23.160,88
4,00	CUBIERTAS					
4,01	VIGAS EN CUBIERTAS (0.45 x 0.45 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	280,68	Q 1.173,61	Q 329.408,85	€ 31.952,66
4,02	VIGAS EN CUBIERTAS (0.45 x 0.60 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	12,20	Q 1.296,89	Q 15.822,06	€ 1.534,74
4,03	VIGAS EN CUBIERTAS (0.45 x 0.90 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	45,20	Q 1.796,88	Q 81.218,98	€ 7.878,24
4,04	FORJADO LIGERO DE VIQUETAS Y BOVEDILLAS (0,25 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	482,89	Q 470,06	Q 226.987,27	€ 22.017,77
4,05	LEVANTADO DE BLOCK 0.40 X 0.20 x 0.20	METRO ²	553,15	Q 72,55	Q 40.131,03	€ 3.892,71
5,00	DRENAJES					
5,01	TUBERÍA PARA DRENAJES (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	METRO	53,00	Q 447,83	Q 23.734,99	€ 2.302,29
5,02	CAJAS DE DRENAJE PLUVIAL Y AGUAS NEGRAS	UNIDAD	6,00	Q 770,00	Q 4.620,00	€ 448,14
6,00	HIDRAULICA					
6,01	TUBERIAS DE PVC (incluye zanjeo, suministro, instalación y relleno)	METRO	228,38	Q 96,02	Q 21.929,05	€ 2.127,12
7,00	ELECTRICIDAD					
7,01	INSTALACION ELECTRICA	UNIDAD	1,00	Q 24.675,84	Q 24.675,84	€ 2.393,56
7,02	LAMPARAS 2 X40 (incluye ducto, cableado e interruptores)	UNIDAD	58,00	Q 276,08	Q 16.012,64	€ 1.553,23
8,00	ARTEFACTOS SANITARIOS					
8,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO (incluye accesorios)	UNIDAD	14,00	Q 1.236,32	Q 17.308,48	€ 1.678,92



8,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS (incluye accesorios)	UNIDAD	12,00	Q	958,07	Q	11.496,84	€	1.115,19	
8,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VERTDERO (incluye accesorios)	UNIDAD	3,00	Q	472,27	Q	1.416,81	€	137,43	
8,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE URINARIO (incluye accesorios)	UNIDAD	5,00	Q	1.828,06	Q	9.140,30	€	886,61	
9,00	ACABADOS									
9,01	REPELLO DE MURO (Incluye ensabietado)	METRO ²	780,95	Q	49,08	Q	38.329,03	€	3.717,92	
9,02	PINTURA EN PARED	METRO ²	690,00	Q	13,58	Q	9.370,20	€	908,91	
9,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISO DE CERAMICO	METRO ²	640,67	Q	191,86	Q	122.918,95	€	11.923,14	
9,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AZULEJO	METRO ²	93,52	Q	156,05	Q	14.593,80	€	1.415,60	
10,00	PUERTAS Y VENTANAS									
10,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA (incluye chapa)	UNIDAD	16,00	Q	1.424,64	Q	22.794,24	€	2.211,04	
10,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS ALUMINIO	METRO ²	76,50	Q	714,43	Q	54.653,90	€	5.301,43	
TOTAL							Q	2.601.768,39	€	252.371,53

MUROS DE GAVIONES

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL				
1,00	PRELIMINARES									
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	73,86	Q	5,85	Q	432,08	€	41,91	
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	73,86	Q	9,46	Q	698,72	€	67,78	
2,00	COLOCACION									
2,01	MURO DE GAVIONES 1	UNIDAD	1,00	Q	32.670,40	Q	32.670,40	€	3.169,03	
2,02	MURO DE GAVIONES 2	UNIDAD	1,00	Q	2.908,64	Q	2.908,64	€	282,14	
2,03	MURO DE GAVIONES 3	UNIDAD	1,00	Q	7.380,80	Q	7.380,80	€	715,94	
2,04	MURO DE GAVIONES 4	UNIDAD	1,00	Q	8.043,84	Q	8.043,84	€	780,25	
TOTAL							Q	52.134,48	€	5.057,04

CANCHA POLIDEPORTIVA

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL			
1,00	PRELIMINARES								
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	568,00	Q	4,84	Q	2.749,12	€	266,66
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	568,00	Q	7,16	Q	4.066,88	€	394,49
2,00	COLOCACION								
2,01	PAVIMENTACION	METRO ²	568,00	Q	217,14	Q	123.335,52	€	11.963,55
2,02	SEÑALIZACION EN CANCHA	METRO	83,52	Q	27,65	Q	2.309,33	€	224,00



2,03	PORTERIAS Y CANASTAS UNIFICADAS	UNIDAD	2,00	Q	8.368,64	Q	16.737,28	€	1.623,52
TOTAL						Q	149.198,13	€	14.472,22

URBANIZACION, VALLADO Y PAVIMENTACION DE EXPLANADAS

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
1,00	PRELIMINARES						
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	719,19	Q 5,06	Q 3.639,10	€ 352,99	
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	719,19	Q 7,22	Q 5.192,55	€ 503,68	
2,00	COLOCACION						
2,01	PAVIMENTACION EXPLANADAS Y RAMPAS ACCESO	METRO2	512,56	Q 274,57	Q 140.733,60	€ 13.651,16	
2,02	ESCALERAS Y GRADAS	UNIDAD	1,00	Q 58.235,52	Q 58.235,52	€ 5.648,85	
2,03	VALLADO (incluso puerta entrada)	UNIDAD	1,00	Q 57.999,20	Q 57.999,20	€ 5.625,92	
2,04	MURO EN MENSULA HORMIGON CANCHA-GARITA (0,25, ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO	32,00	Q 2.773,82	Q 88.762,24	€ 8.609,94	
TOTAL						Q 354.562,21	€ 34.392,53

CISTERNA

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
1,00	PRELIMINARES						
1,01	LIMPIEZA Y NIVELACION (incluye extracción de material)	METRO ²	5,76	Q 4,84	Q 27,88	€ 2,70	
1,02	TRAZO Y ESTAQUEADO	METRO ²	5,76	Q 7,16	Q 41,24	€ 4,00	
2,00	COLOCACION						
2,01	LOSA CIMENTACION (ARMADO SEGÚN PLANOS) (incluso plantilla de cimentacion)	METRO ²	5,76	Q 868,15	Q 5.000,54	€ 485,05	
2,02	ALZADOS MUROS (0,30 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	19,20	Q 1.090,63	Q 20.940,10	€ 2.031,19	
2,03	LOSA SUPERIOR (2,40 X 2,40 X 0,30 ARMADO SEGÚN PLANOS)	METRO ²	2,00	Q 895,14	Q 1.790,28	€ 173,66	
TOTAL						Q 27.800,04	€ 2.696,60

RED ABASTECIMIENTO

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL
1,00	PRELIMINARES					
1,01	TRAZO Y ESTAQUEADO	ML	70,78	Q 60,72	Q 4.297,76	€ 416,88
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2,01	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL	METRO 3	214,56	Q 103,36	Q 22.176,92	€ 2.151,16



2,02	RELLENO ESTRUCTURAL	METRO 3	117,78	Q	166,66	Q	19.629,21	€	1.904,03	
2,03	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA DE DESPERDICIO	METRO 3	94,21	Q	81,56	Q	7.683,77	€	745,33	
3,00	TUBERIA DE CONDUCCION									
3,01	TUBERIA PVC REFORZADA	ML	86,53	Q	595,34	Q	51.514,77	€	4.996,93	
4,00	CODOS									
4,01	CODOS Y TE	UNIDAD	8,00	Q	96,31	Q	770,48	€	74,74	
5,00	VALVULAS									
5,01	VALVULAS DE COMPUERTA	UNIDAD	4,00	Q	639,71	Q	2.558,84	€	248,21	
6,00	DEPOSITOS PREFABRICADOS									
6,01	DEPOSITOS PREFABRICADOS DE 2500 LITROS	UNIDAD	3,00	Q	896,99	Q	2.690,97	€	261,02	
7,00	POZO DE ABASTECIMIENTO									
7,01	TUBERIA PVC REFORZADA	UNIDAD	1,00	Q	8.020,90	Q	8.020,90	€	778,03	
8,00	POZO DE ABASTECIMIENTO									
8,01	BOMBAS ABASTECIMIENTO	UNIDAD	2,00	Q	11.157,52	Q	22.315,04	€	2.164,56	
TOTAL							Q	141.658,67	€	13.740,89

RED PLUVIALES

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL			
1,00	PRELIMINARES								
1,01	TRAZO Y ESTAQUEADO	ML	171,37	Q	41,72	Q	7.149,56	€	693,51
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
2,01	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL	METRO 3	514,11	Q	99,98	Q	51.400,72	€	4.985,87
2,02	RELLENO ESTRUCTURAL	METRO 3	285,62	Q	160,03	Q	45.707,77	€	4.433,65
2,03	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA DE DESPERDICIO	METRO 3	228,49	Q	79,85	Q	18.244,93	€	1.769,76
3,00	TUBERIA DE CONDUCCION								
3,01	TUBERIA PVC REFORZADA	ML	171,37	Q	595,29	Q	102.014,85	€	9.895,44
4,00	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO								
4,01	HORMIGON FLUIDO PARA BASE	METRO 3	38,75	Q	253,49	Q	9.822,74	€	952,81
4,02	BASE DE PIEDRIN DE 0,20 X 0,80	METRO 3	27,42	Q	325,00	Q	8.911,50	€	864,42
7,00	POZO DE REGISTRO								
7,01	POZO DE REGISTRO DIAMETRO 0,6	UNIDAD	13,00	Q	7.610,03	Q	98.930,39	€	9.596,25



8,00	SUMIDERO EN LIMAHOYA						
8,01	SUMIDERO	UNIDAD	13,00	Q 1.018,33	Q 13.238,29	€ 1.284,11	
9,00	CUNETA						
9,01	CUNETA	ML	214,00	Q 129,68	Q 27.751,52	€ 2.691,90	
TOTAL					Q 383.172,25	€ 37.167,71	

RED SANITARIA

No.	DESCRIPCION DEL RENGLON	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
1,00	PRELIMINARES						
1,01	TRAZO Y ESTAQUEADO	ML	60,55	Q 70,78	Q 4.285,73	€ 415,72	
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2,01	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL	METRO 3	181,65	Q 104,88	Q 19.051,45	€ 1.847,99	
2,02	RELLENO ESTRUCTURAL	METRO 3	100,92	Q 167,40	Q 16.894,01	€ 1.638,72	
2,03	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA DE DESPERDICIO	METRO 3	80,73	Q 84,21	Q 6.798,27	€ 659,43	
3,00	TUBERIA DE CONDUCCION						
3,01	TUBERIA PVC REFORZADA	ML	60,55	Q 527,45	Q 31.937,10	€ 3.097,90	
4,00	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO						
4,01	HORMIGON FLUIDO PARA BASE	METRO 3	15,72	Q 273,25	Q 4.295,49	€ 416,66	
4,02	BASE DE PIEDRIN DE 0,20 X 0,80	METRO 3	9,69	Q 325,00	Q 3.149,25	€ 305,48	
7,00	POZO DE REGISTRO						
7,01	POZO DE REGISTRO DIAMETRO 0,6	UNIDAD	6,00	Q 9.366,32	Q 56.197,92	€ 5.451,20	
8,00	FOSA SEPTICA						
8,01	FOSA SEPTICA PREFABRICADA	ML	1,00	Q 26.173,91	Q 26.173,91	€ 2.538,87	
TOTAL					Q 168.783,13	€ 16.371,96	

PRESUPUESTO TOTAL **Q 4.845.889,55** **€ 470.051,29**

Burgos, Febrero 2012

Los autores del proyecto

Jesús Lara Calle

Miguel Ángel García Escolar

Isaac García Cubillo