

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<small>Documento</small> FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	<small>Código</small> F-AC-DBL-007	<small>Fecha</small> 10-04-2012	<small>Revisión</small> A
	<small>Dependencia</small> DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	<small>Aprobado</small> SUBDIRECTOR ACADEMICO		<small>Pág.</small> 1(1)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	CESAR MAURICIO PÉREZ VILLEGAS
FACULTAD	INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR	ROBERTO ANTONIO LINCE ROCHA
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO A LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DESARROLLADOS EN EL PROYECTO “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” LLEVADO A CABO POR LA EMPRESA CONCIVELSA Y CIA S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ BAJO LA MODALIDAD DE PASANTÍAS EN EL PROYECTO ARBOLEDAS DE ALVEQUIN UBICADO EN AGUACHICA CESAR DESARROLLADO POR LA EMPRESA CONCIVELSA Y CIA SAS., EN EL ÁREA DE RESIDENCIA TÉCNICA. LA FINALIDAD FUE APOYAR LA SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN TANTO DE LAS OBRAS DE URBANISMO COMO PARA LAS VIVIENDAS PARA ASÍ BRINDAR CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD EN LOS RESULTADOS Y EVITAR CONTRATIEMPOS O DEMORAS EN LOS TIEMPOS ESTABLECIDOS PARA LA ENTREGA DE DICHO PROYECTO.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 93	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 27	CD-ROM: 1
-------------	---------	-------------------	-----------



**APOYO A LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LOS PROCESOS DE
CONSTRUCCIÓN DESARROLLADOS EN EL PROYECTO “ARBOLEDAS DE
ALVEQUIN” LLEVADO A CABO POR LA EMPRESA CONCIVELSA Y CIA
S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR**

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

AUTOR

CESAR MAURICIO PEREZ VILLEGAS

CODIGO. 172090

Director

ROBERTO ANTONIO LINCE ROCHA
Arq. Esp. En Planeación Urbana y Regional

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Mayo de 2017

Índice

	Pág.
Introducción	9
Capítulo 1: Apoyo a la supervisión técnica de los procesos de construcción desarrollados en el proyecto “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” llevado a cabo por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. En el municipio de Aguachica Cesar	10
1.1 Descripción breve de la empresa.....	10
1.1.1 Misión.....	10
1.1.2 Visión.....	10
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	10
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.....	11
1.1.5 Descripción de la dependencia.....	11
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia.....	12
1.2.1 Planteamiento de problema.....	13
1.3 Objetivos de la pasantía.....	14
1.3.1 General.....	14
1.3.2 Específicos.....	14
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	15
Capítulo 2. Enfoque referencial	17
2.1 Enfoque conceptual.....	17
2.1.1 Vivienda de Interés Social (VIS).....	17
2.1.2 Vivienda de Interés Social Prioritaria (VIP).....	17

2.1.3 Mampostería Parcialmente Reforzada.....	17
2.1.4 Cimentación.....	18
2.1.5 Concreto ciclópeo.....	18
2.1.6 Rendimiento.....	18
2.1.7 Concreto.....	19
2.1.8 Resistencia a la compresión del concreto.....	19
2.1.9 Pavimento.....	20
2.2 Enfoque legal.....	20
2.2.1 La Constitución Política.....	21
2.2.2 Norma técnica Colombiana.....	21
2.2.3 Norma Sismo Resistente Nsr-10.....	22
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.....	23
3.1 Conocer los parámetros y características planteados dentro del diseño del proyecto con respecto a la ejecución del mismo.....	23
3.1.1 Realizar inspección visual constante de las viviendas.....	23
3.1.2 Vigilar el desarrollo de las actividades planeadas en los tiempos establecidos.....	23
3.1.3 Verificar a través de mediciones cada una de las especificaciones plasmadas en los planos del proyecto.....	26
3.1.4 Consignar en una tabla de chequeo el cumplimiento de las especificaciones requeridas en la construcción del proyecto.....	31
3.2 Determinar los rendimientos de mano de obra involucradas en el desarrollo de la compactación de la sub-base, fundido de las losas de pavimento en concreto reforzado y anden en concreto simple.....	32

3.2.1 Realizar inspección visual constante de las obras de urbanismo.....	32
3.2.2 Tomar datos de los avances en la ejecución de las actividades planeadas.....	34
3.2.3 Consolidar la información recolectada, acompañado de sus respectivos cálculos.....	36
3.3 Verificar el control de calidad de los materiales empleados en la construcción de la obra, basado en las especificaciones y recomendaciones de diseño.....	44
3.3.1 Solicitar certificado de calidad del material a la empresa suministradora de cemento, acero y tubería.....	44
3.3.2 Observar las condiciones de almacenamiento del material a emplear en la obra.....	46
3.3.3 Tomar muestras de concreto para los ensayos de laboratorio.....	48
3.3.4 Realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión).....	50
3.4 Contribuir con la actualización del presupuesto real del proyecto.....	50
3.4.1 Estimar el valor correspondiente al pago de nóminas a los distintos oficiales.....	50
3.4.2 Registrar el consumo de materiales mediante tablas que relacionen los ítems del proyecto.....	51
3.4.3 Actualizar el presupuesto del proyecto con la información obtenida a partir del registro de consumo de materiales.....	55
Capítulo 4. Diagnostico final.....	61
Capítulo 5. Conclusiones.....	61
Capítulo 6. Recomendaciones.....	61

Referencias.....	64
Apéndices.....	65
Apéndice A. Formatos.....	66
Apéndice B. Actividades para el Control de Presupuesto.....	68
Apéndice C Fotografías del avance de la obra.....	77
Apéndice D Certificados de calidad	80
Apéndice E Resultado de ensayos de laboratorio	90
Apéndice F Planos.....	94

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Relación de tiempos con respecto al plazo del proyecto.....</i>	26
Tabla 2. <i>Datos recolectados en campo para la compactación de la sub-base.....</i>	38
Tabla 3. <i>Calculo de rendimientos de mano de obra para la compactación de la sub-base.....</i>	40
Tabla 4. <i>Datos recolectados en campo para el fundido de pavimento.....</i>	42
Tabla 5. <i>Calculo de rendimientos de mano de obra para el fundido de pavimento.....</i>	43
Tabla 6. <i>Datos recolectados en campo para el fundido losa de andén.....</i>	45
Tabla 7. <i>Calculo de rendimientos de mano de obra para el fundido losa de andén.....</i>	46
Tabla 8. <i>Cumplimiento de las normas técnicas colombianas exigidos por la empresa.....</i>	48
Tabla 9. <i>Cumplimiento de las especificaciones técnicas del concreto.....</i>	52
Tabla 10. <i>Relación del consumo de cemento.....</i>	53
Tabla 11. <i>Promedio del consumo de cemento.....</i>	54
Tabla 12. <i>Relación del consumo de ladrillos.....</i>	54
Tabla 13. <i>Promedio del consumo de ladrillos.....</i>	55
Tabla 14. <i>Relación del consumo de varillas.....</i>	56
Tabla 15. <i>Resumen de los materiales utilizados en el presupuesto.....</i>	60

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Estructura organizacional de CONCIVELSA Y CIA S.A.S.....	12
<i>Figura 2.</i> Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	13
<i>Figura 3.</i> Descripción de las actividades.....	16
<i>Figura 4.</i> Plano avance del proyecto (manzana K).....	27
<i>Figura 5.</i> Distancia entre ejes.....	28
<i>Figura 6.</i> Limpieza de mampostería.....	28
<i>Figura 7.</i> Acero de vigas de cimentación.....	29
<i>Figura 8.</i> Nivel vigas de cimentación.....	29
<i>Figura 9.</i> Colocación acero de refuerzo y tubos conduit mampostería reforzada.....	30
<i>Figura 10.</i> Colocación plantilla reforzada.....	30
<i>Figura 11.</i> Acero de refuerzo horizontal.....	31
<i>Figura 12.</i> Instalaciones hidráulicas y sanitarias.....	31
<i>Figura 13.</i> Muestra lista de chequeo para especificaciones.....	32
<i>Figura 14.</i> Colocación de formaletas y fundido de andenes.....	34
<i>Figura 15.</i> Cepillado de andenes.....	34
<i>Figura 16.</i> Colocación de acero de refuerzo para pavimento y bordillos.....	35
<i>Figura 17.</i> Muestra Toma de rendimiento en campo.....	36
<i>Figura 18.</i> Valores mínimo, promedio y máximo para la compactación de sub-base.....	40
<i>Figura 19.</i> Valores mínimo, promedio y máximo para el fundido de pavimento.....	43
<i>Figura 20.</i> Valores mínimo, promedio y máximo para el fundido losa andén.....	45
<i>Figura 21.</i> Almacén.....	48
<i>Figura 22.</i> Acopio de ladrillos H-10.....	48

<i>Figura 23.</i> Aparatos sanitarios y cerámica de baños.....	49
<i>Figura 24.</i> Acopio de material de rio para pavimento.....	49
<i>Figura 25.</i> Ensayo para determinar el asentamiento con cono.....	50
<i>Figura 26.</i> Toma de muestras para determinar resistencia del concreto.....	50
<i>Figura 27.</i> Formato pago de nómina en campo.....	52

Resumen

En procura de mejorar la eficacia en la ejecución de las actividades desarrolladas por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S, en el proyecto denominado “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” ubicado en el municipio de Aguachica, Cesar; la entidad solicitó el apoyo de una persona con conocimientos de ingeniería civil, para ser parte del personal humano y desempeñarse como pasante dentro de dicho ente.

Dentro de las funciones otorgadas se encuentra la prestación de apoyo a la supervisión técnica de los procesos constructivos de la obra y de esta manera conseguir resultados óptimos en cada una de las actividades ejecutadas por los distintos oficiales, garantizando la seguridad y el confort establecido por las normas mínimas para vivienda de interés prioritario (VIP).

Con ayuda de la verificación de todas de las especificaciones plasmadas en los planos de diseño se toman medidas correctivas ante el incumplimiento de las mismas; del mismo modo se contribuye con el control de consumo y calidad de los materiales utilizados en la obra.

Introducción

En el desarrollo de proyectos de construcción Viviendas de Interés Prioritario (VIP) la elaboración de los presupuestos y programación de obra son parte fundamental dado que anticipan los tiempos y costos que serán consumidos para la ejecución de dichos proyectos y así determinar su viabilidad, pero como es bien sabido existen factores que afectan directamente este proceso como lo son la calidad y consumo de los materiales, el cumplimiento de los aspectos de diseño y los rendimientos de la mano de obra los cuales inicialmente se asumen pero que son muy variantes dependiendo así mismo de otros factores como pueden ser; el trabajador como tal, la disponibilidad de recursos, la zona donde se lleva a cabo, el clima, y en general las condiciones de trabajo.

Como ya se dijo todos los factores que inciden en la calidad de los proyectos son inicialmente asumidos con la ayuda de base de datos comerciales especializadas en actividades de construcciones civiles como soporte en el análisis de los costos y tiempos de ejecución del proyecto. Pero estos no son exactos y no funcionan para cualquier sector del país.

Una forma de obtener valores más reales del rendimiento de mano, consumo de materiales y calidad de los mismos en obra es a través de la observación y recolección de datos en tiempo real de ejecución, dicha observación será la base de estudio de este trabajo llevada a cabo en un promedio de 16 semanas con el fin de obtener valores aproximados en obra y los respectivos factores que afectan a los mismos.

Capítulo 1: Apoyo a la supervisión técnica de los procesos de construcción desarrollados en el proyecto “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” llevado a cabo por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. en el municipio de Aguachica Cesar.

1.1 Descripción breve de la empresa.

La empresa CONCIVELSA Y COMPANIA S A S se encuentra ubicada en la localidad de Carmen de Viboral, en el departamento de Antioquia. El domicilio social de esta empresa es Calle 31 N° 34 A 15 apartamento 201. La forma jurídica de CONCIVELSA Y COMPANIA S.A.S. es Sociedad por acciones simplificada y su principal actividad es "Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico.

1.1.1 Misión. CONCIVELSA Y CIA S.A.S. tiene como propósito la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes proporcionándoles servicios de ingeniería y construcción, brindando productos de calidad.

1.1.2 Visión. Ser una empresa reconocida a nivel nacional, convirtiéndonos en protagonistas en el área de ingeniería y construcción; mediante la gestión de proyectos integrales que sean amigables con el medio ambiente; y que asimismo ayuden al crecimiento de la compañía.

1.1.3 Objetivos de la empresa.

- Ofrecer un servicio confortable mediante el uso de equipos y herramientas adecuados para cada actividad.

- Establecer tiempos apropiados para cada actividad en la ejecución de proyectos.
- Efectuar planeaciones estratégicas de las tareas a desarrollar planteadas para cada proyecto.
- Aumentar en un 15% la eficacia en la ejecución de los proyectos asignados.
- Capacitar constantemente al personal contratado, logrando así el mejoramiento continuo.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.

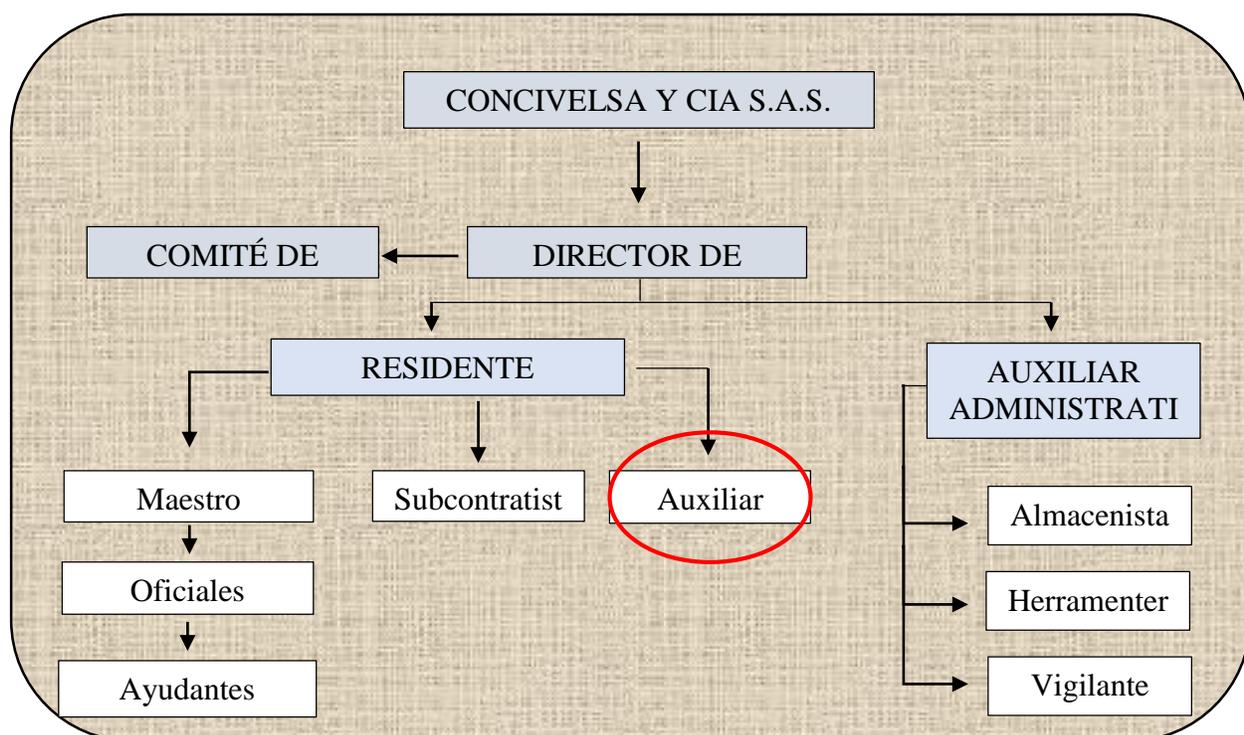


Figura 1. Estructura organizacional de CONCIVELSA Y CIA S.A.S.

1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado. Para la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. es de vital importancia el cumplimiento de las normatividad técnica a la hora de ejecutar las obras de infraestructura para las cuales ha sido contratado. Es por esto que cuenta con personal capacitado en el desarrollo de la residencia técnica, área que está encargada de ejecutar y supervisar cada una de las actividades a desarrollar dentro de los distintos

proyectos que se llevan a cabo por la empresa a nivel nacional. En el caso de la urbanización ARBOLEDAS DE ALVEQUIN en el municipio de Aguachica, este área está a cargo del profesional Guillermo Alfonso Calle Castrillón el cual brinda gran confianza ya que tiene una amplia experiencia en los procesos constructivos de este tipo realizados por la empresa y al mismo tiempo esta área se encarga de sub-contratar las actividades que necesitan de un especialista externo en el área que sea necesario con el fin de brindar la solución a los problemas que eventualmente se presenten a lo largo de la ejecución de los proyectos.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de personal con certificación técnica - Inexistencia de un espacio adecuado para la planeación de actividades (oficinas en la obra) 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accesibilidad para ingreso de insumos y maquinaria - Lograr un reconocimiento a nivel organizacional por parte de la directivas de la empresa
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debido a la temporada de sequía, la zona presenta escasez de agua. - Insuficiencia lumínica en los alrededores que limitan la ejecución del proyecto. 	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - CONCIVELSA Y CIA SAS. Cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos de vivienda de interés prioritario. - Ejecución de procesos con un alto índice de responsabilidad

Figura 2. (Continuación)

<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA FO</p> <p>Fortalecer el área de supervisión de los procesos empleando el conocimiento del profesional encargado para brindar una mejor calidad de producción.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DO</p> <p>Adecuar el espacio disponible con el fin de desarrollar una óptima planeación de las actividades dentro del sitio de ejecución de la obra</p>
<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA FA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar informes del avance general de la obra mediante cuadros de tiempo. - Gestionar mayor organización y rendimiento de trabajadores en las primeras horas del día. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brindar una mayor protección de los trabajadores a través de la implementación de la indumentaria apropiada. - Concienciar a los involucrados en la realización del proyecto sobre la importancia de la responsabilidad y cumplimiento en las tareas.

Figura 2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

1.2.1 Planteamiento del problema. En la actualidad, Colombia presenta un alto déficit habitacional tanto cualitativo como cuantitativo; y nuestra región, específicamente el municipio de Aguachica, no es ajeno a esta problemática padecida por familias vulnerables, sumado a esta situación se presenta el crecimiento del municipio por diversos factores, como lo ha sido la construcción de la ruta del Sol que ha conllevado a que muchas personas de otras regiones del país se desplacen a esta población en busca de oportunidades laborales lo que aumenta el déficit mencionado, condicionando al municipio a desarrollar programas de viviendas de interés social o prioritario buscando con esto suplir la necesidad planteada.

Lo anterior conlleva a que los constructores encargados de ejecutar dichos proyectos se ajusten a los requerimientos o especificaciones técnicas exigidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio consecuentemente, en la actualidad el trabajo de supervisión realizado por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. carece de un acompañamiento técnico controlado de manera organizada y periódica de todos sus procesos constructivos en cada una de las viviendas y obras de urbanismo para dar cumplimiento a dicha Normatividad.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General. Apoyar la supervisión técnica de los procesos de construcción desarrollados en el proyecto “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” llevado a cabo por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. en el municipio de Aguachica Cesar

1.3.2 Específicos. Conocer los parámetros y características planteados dentro del diseño del proyecto con respecto a la ejecución del mismo.

Determinar los rendimientos de mano de obra involucradas en el desarrollo de la compactación de la sub-base, fundido de las losas de pavimento en concreto reforzado y andén en concreto simple.

Verificar el control de calidad de los materiales empleados en la construcción de la obra, basado en las especificaciones y recomendaciones de diseño.

Contribuir con la actualización del presupuesto del proyecto.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES
<p>Apoyar a la supervisión técnica de los procesos de construcción desarrollados en el proyecto “ARBOLEDAS DE ALVEQUIN” llevado a cabo por la empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. en el municipio de Aguachica Cesar</p>	<p>Conocer los parámetros y características planteados dentro del diseño del proyecto con respecto a la ejecución del mismo.</p>	Realizar inspección visual constante de las viviendas
		Vigilar el desarrollo de las actividades planeadas en los tiempos establecidos
		Verificar a través de mediciones las especificaciones plasmadas en los planos del proyecto
		Consignar en una tabla de chequeo el cumplimiento de las especificaciones requeridas en la construcción del proyecto
	<p>Determinar los rendimientos de mano de obra involucradas en el desarrollo de la compactación de la sub-base, fundido de las losas de pavimento en concreto reforzado y anden en concreto simple.</p>	Realizar inspección visual constante de las obras de urbanismo.
		Tomar datos de los avances en la ejecución de las actividades planeadas.
Consolidar la información recolectada, acompañado de sus respectivos cálculos.		

Figura 3. (Continuación)

	<p>Verificar el control de calidad de los materiales empleados en la construcción de la obra, basado en las especificaciones y recomendaciones de diseño.</p>	<p>Solicitar certificado de calidad del material a la empresa suministradora de cemento, acero y tubería.</p>
		<p>Observar las condiciones de almacenamiento del material a emplear en la obra.</p>
		<p>Tomar muestras de concreto para los ensayos de laboratorio.</p>
		<p>Realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión)</p>
	<p>Contribuir con la actualización del presupuesto del proyecto.</p>	<p>Estimar el valor correspondiente al pago de nóminas a los distintos oficiales</p>
		<p>Registrar el consumo de materiales mediante tablas que relacionen los ítems del proyecto.</p>
		<p>Actualizar el presupuesto del proyecto con la información obtenida a partir del registro de consumo de materiales</p>

Figura 3. Descripción de las actividades.

Capítulo 2: Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual

El vocabulario empleado en los diferentes campos de estudio pueden variar de acuerdo al tema a tratar, es por esto que algunas palabras tienden a confundir al lector, la cual le será algo incómodo de leer por la falta de orientación del contexto, la comprensión de una lectura requiere de una buena ubicación de lo que se quiere dar a conocer, por tanto a continuación se resaltarán las palabras más empleadas en la realización del informe de tal manera que el lector se sienta a gusto en emprender lo que trata el tema.

2.1.1 Vivienda de Interés Social (VIS). Es aquella que reúne los elementos que aseguran su habitabilidad, estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLM).

2.1.2 Vivienda de Interés Social Prioritaria (VIP). Es aquella vivienda de interés social cuyo valor máximo es de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLM).
(MINVIVIENDA, Viceministerio de vivienda, VIS y VIP Aspectos básicos)

2.1.3 Mampostería Parcialmente Reforzada. Es la construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con

barras y alambres de acero y que cumple los requisitos del capítulo D.8. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sísmo resistente, como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (DMO) (NSR-10, Título D, Pág. D.5).

2.1.4 Cimentación. Entramado (malla o retícula) de vigas de concreto reforzado que transfiere las cargas de la superestructura al suelo.

2.1.5 Concreto ciclópeo. Concreto con adición de agregado de tamaños mayores al corriente (sobre tamaño) (NSR-10, Título E, Pág. E.1).

2.1.6 Rendimiento. La mano de obra, como uno de los componentes en el proceso productivo, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción.

2.1.6.1 Rendimiento de mano de obra. Se define como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como un/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre). (Botero L., 2002)

2.1.7 Concreto. Es una mezcla de: Cemento, agregados inertes (grava y arena) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo de mezclado. Los elementos que componen el concreto se dividen en dos grupos: activos e inertes. Son activos, el agua y el cemento a cuya cuenta corre la reacción química por medio de la cual esa mezcla, llamada lechada o pasta, se endurece hasta alcanzar un estado de gran solidez.

Los elementos inertes (agregados), al arena y la grava, cuyo papel fundamental es formar el esqueleto del concreto, ocupando gran parte del volumen del producto final, con lo cual se logra abaratarlo y disminuir notablemente los efectos de la reacción química del fraguado: La elevación de la temperatura y la contracción de la lechada al endurecerse.

El agua que entra en combinación química con el cemento es aproximadamente un 33% de la cantidad total y esa fracción disminuye con la resistencia del concreto.

En consecuencia, la mayor parte del agua de mezclado se destina a lograr fluidez y manejabilidad la mezcla, coadyuvando a la contracción del fraguado y dejando en su lugar los vacíos correspondientes, cuya presencia influye negativamente en la resistencia final del concreto. (Bernal J, 2009)

2.1.8 Resistencia a la compresión del concreto. La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

El ensayo universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, es el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300

mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente. (Osorio J, 2013).

2.1.9 Pavimento. Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la sub-rasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploraciones y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.

2.1.9.1 pavimentos rígidos. Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la sub-rasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina sub-base del pavimento rígido. (Montejo A., 2002)

2.2 Enfoque legal

Hay ciertos requisitos en todo proyecto de infraestructura que es regido por entidades comprometidas en velar por el buen manejo de los recursos públicos, estas mismas establecen cierta normatividad fundamental para el cumplimiento de lo que se estipule, donde la parte interesada a celebrar algún tipo de relación con la entidad pública se compromete con las condiciones. Por otra parte la gestión de proyectos es respaldada por los derechos que tiene cada ciudadano de disfrutar de una mejor calidad de vida, lo siguiente hace parte de los estatutos legales.

2.2.1 La Constitución Política

2.2.1.1 Artículo 311. Establece que: “Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.”

2.2.1.2 El artículo 91 numeral 5° de la Ley 136 de 1994, modificada por la Ley 1551 de 2012. Contempla que es atribución del Alcalde Municipal, ordenar los gastos y celebrar los contratos y convenios municipales, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Económico y Social y con el Presupuesto Municipal, observando las normas jurídicas aplicables.

2.2.2 Norma técnica Colombiana. ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general. Las siguientes Normas son las tomadas como guía en el desarrollo de este proyecto.

2.2.2.1 NTC2289: Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto.

2.2.2.2 NTC 1087: Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) rígido para uso sanitario, aguas lluvias y ventilación.

2.2.3 Norma Sismo Resistente Nsr-10.

2.2.3.1 Título c: Concreto Estructural. El Título C proporciona los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos del NSR-10 del cual el Título C forma parte. El Título C también cubre la evaluación de resistencia de estructuras existentes.

2.2.3.2 Título I: Supervisión Técnica: Dentro del presente Capítulo se fija el alcance mínimo que debe tener la supervisión técnica y los controles mínimos que deben llevarse a cabo como parte de las labores de supervisión técnica.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Conocer los parámetros y características planteados dentro del diseño del proyecto con respecto a la ejecución del mismo.

3.1.1 Realizar inspección visual constante de las viviendas.

La inspección visual es una de las técnicas más usadas en la supervisión ya que solo se emplea el ojo humano y en algunos casos la ayuda de herramientas de bajo costo; además para la aplicación de esta técnica no es necesario un gran entrenamiento debido a que este depende de la experiencia individual de cada inspector y a sus conocimientos previos sobre el objeto de estudio.

Teniendo en cuenta que este proceso es primordial para tener un control técnico favorable en cada unidad de construcción y debido a que la urbanización Arboledas De Alvequin tiene una gran magnitud esta tarea se realizó de manera repetitiva y constante.

3.1.2 Vigilar el desarrollo de las actividades planeadas en los tiempos establecidos.

Se estima que la construcción de una vivienda tarda alrededor de 25 días de labores continuas sin interrupción y en promedio se ejecuta 20 viviendas en simultáneo, todo esto dependiendo de la cantidad de material disponible en la obra, de igual forma esta producción se puede ver afectado por distintas condiciones externas al rendimiento del obrero como tal.

Obteniendo cálculos según esta suposición ideal la totalidad de las viviendas tendrían que terminarse en 388.75 días exactamente.

$$\text{Numero total de dias} = \frac{311 \text{ viviendas}}{20 \text{ viviendas}/25\text{dias}}$$

$$\text{Numero total de dias} = 388.75 \text{ dias}$$

Se puede estimar este valor aproximadamente como un año y para que esto se cumpla, en promedio en un mes, se deben terminar 26 unidades de viviendas equivalente al 92% de una manzana (cabe aclarar que este es un valor estimado no real para todos los grupos de viviendas ya que las manzanas varían en número de unidades).

Como se muestra en la Tabla 1 se establece un año el plazo de entrega del proyecto se puede determinar que para el mes de noviembre del 2016 se espera tener el 99% de las viviendas ejecutadas. De igual manera se estima que el proyecto será entregado el día 28 de noviembre en cumplimiento con la culminación de las 8 viviendas y las obras de urbanismos faltantes.

Tabla 1

Relación de tiempos con respecto al plazo del proyecto.

PERIODO DE ACTIVIDADES	TIEMPO TRANSCURRIDO	% RESPECTO AL PLAZO	PLAZO TRANSCURRIDO ACUMULADO	% ACUMULADO
Diciembre	31	8,470%	31	8%
Enero	29	7,923%	60	16%
Febrero	31	8,470%	91	25%
Marzo	30	8,197%	121	33%
Abril	31	8,470%	152	42%
Mayo	30	8,197%	182	50%
Junio	30	8,197%	212	58%
Julio	31	8,470%	243	66%

Tabla 1 (continuación)

Agosto	30	8,197%	273	75%
Septiembre	31	8,470%	304	83%
Octubre	31	8,470%	335	92%
Noviembre	28	7,650%	363	99%

La tabla de relación de tiempos muestra el tiempo transcurrido de ejecución del proyecto con respecto al plazo del mismo. Los campos están divididos de esta manera:

- Periodo de actividades: periodo de seguimiento reportado en el informe.
- Tiempo transcurrido en el periodo: número de días transcurrido en el periodo reportado.
- % respecto al plazo: porcentaje de tiempo transcurrido con respecto al plazo de ejecución del contrato.
- Plazo transcurrido acumulado: sumatoria del tiempo transcurrido hasta el periodo reportado.
- % acumulado. Sumatoria del porcentaje transcurrido hasta el periodo reportado.

En la figura 4 se puede observar resaltado con rojo el número de viviendas de la manzana K sin culminar en el proyecto hasta el 4 de noviembre, cabe aclarar que todas las viviendas ya están intervenidas.



Figura 4. Plano avance del proyecto (manzana K)

Se estima que en el transcurso de 15 días a partir del 13 de noviembre (fecha de realización de este informe) hasta el 28 de noviembre se culmine tanto la construcción de las viviendas como las obras de urbanismo, dándole cumplimiento a los tiempos establecidos

3.1.3 Verificar a través de mediciones las especificaciones plasmadas en los planos del proyecto

En algunos casos se hace necesario el uso de herramientas de medición para llevar a cabo una inspección más confiable, dando la certeza del cumplimiento de las especificaciones en algunas actividades del proceso constructivo, en este caso la principal herramienta utilizada fue el flexómetro; con el cual pudimos verificar que se cumpliera actividades tales como: distancia

entre ejes, longitudes de traslajos, espesores de plantillas reforzadas, espesor mortero de pega, entre otras; como las que se muestran desde la figura 5 a la figura 12, de igual manera con la ayuda del maestro el cual tiene una gran experiencia en proyectos de este tipo por su trayectoria con la empresa se verifican los niveles, trazado de ejes, aplomado de muros, ubicación del acero de refuerzo y otras especificaciones establecidas en los planos de diseño.



Figura 5. Distancia entre ejes.



Figura 6. Limpieza de mampostería.



Figura 7. Acero de vigas de cimentación.



Figura 8. Nivel vigas de cimentación.



Figura 9. Colocación acero de refuerzo y tubos conduit mampostería reforzada.



Figura 10. Colocación plantilla reforzada



Figura 11. Acero de refuerzo horizontal.



Figura 12. Instalaciones hidráulicas y sanitarias

3.1.4 Consignar en una tabla de chequeo el cumplimiento de las especificaciones requeridas en la construcción del proyecto.

Al ser viviendas de interés prioritario dadas por el gobierno para la reubicación de personas desfavorecidas por las olas invernales que afectaron en años anteriores al municipio estas deben contar con mínimo de requisitos para brindar seguridad y confort a sus futuros habitantes, es decir, que cumplan con los ítem mínimos establecidos en el formato A.1 (Apéndice A) que se muestra en la figura 13, de no cumplir con algún requisito en la ejecución debe tomarse la medida correctiva más adecuada para encontrar una pronta y eficaz solución.

LISTA DE CHEQUEO DE ESPECIFICACIONES					
FECHA:		OBRA O PROYECTO: ARBOLEDAS DE ALVEQUIN			
CASA N°: 23		MANZANA: B			
N°	DESCRIPCION	CUMPLE		CORREGIDO	
		SI	NO	SI	NO
1	Distancia entre ejes	X			
2	Longitud y amarre de traslapes para acero de refuerzo vertical	X			
3	Espesor de la plantilla reforzada para piso $e= 6\text{cm} \pm 1\text{cm}$		X	✓	
4	Espesor en mortero de pega $e=2\text{cm} \pm 0,5\text{cm}$	X			
5	Colocación y ubicación de acero de refuerzo vertical (Dovelas)	X			
6	Colocación y ubicación de acero de refuerzo horizontal (Escalerillas)	X			
7	Colocación de acero de refuerzo en L para ganchos en vigas	X			
8	Verificación del nivel de concreto Ciclopeo $e= 0,15 \text{ A } 0,30 \text{ m}$	X			
9	Limpieza y adecuación de la mampostería		X	✓	
10	Colocación Tubos conduct para inst. electr	X			
11	Colocación Tubos inst. hidráulicas	X			
12					

RESPONSABLE: Cesar Mauricio Perez Villegas

Figura 13. Muestra lista de chequeo para especificaciones

Como se observa en el ejemplo de lista de chequeo en campo realizado para el proyecto en su gran mayoría las actividades se cumplen, esto es debido a que son actividades en las que se puede aplicar una inmediata corrección en presencia del supervisor y en aquellas en las que tarda un poco más aplicar la medida correctiva se registró que no se cumple la especificación y posteriormente se verificó que se aplicaran las medidas pertinentes. Es de resaltar que para todas las viviendas este chequeo es muy exhaustivo logrando así que en su mayoría cumpla con todos los requisitos técnicos establecidos.

3.2 Determinar los rendimientos de mano de obra involucradas en el desarrollo de la compactación de la sub-base, fundido de las losas de pavimento en concreto reforzado y andén en concreto simple.

3.2.1 Realizar inspección visual constante de las obras de urbanismo.

Las obras urbanas o urbanismo son todas las actividades enfocadas a la construcción o modificación del entorno urbano para servir de soporte en el desarrollo de otras actividades que contribuyen al desarrollo social de una población dentro de las cuales podemos nombrar las obras de infraestructura vial o de transporte, las obras de infraestructuras hidráulicas y las obras de infraestructuras energéticas. Al igual que para las unidades de construcción estas deben tener un control en la ejecución de las actividades propias de su desarrollo constructivo como se muestra en la figuras 14 y 15 en la elaboración de andenes y en la figura 16 en la del pavimento.



Figura 14. Colocación de formaletas y fundido de andenes



Figura 15. Cepillado de andenes



Figura 16. Colocación de acero de refuerzo para pavimento y bordillos

3.2.2 Tomar datos de los avances en la ejecución de las actividades planeadas.

Para el cálculo de rendimientos de actividades constructivas se debe recolectar los dos principales variables que intervienen directamente en ellos como lo son el tiempo y la cantidad por unidad de medida realizada en dicho tiempo para esto se empleó el formato A.2 (Apéndice A) en el cual se puede especificar en su cabecera el ítem, la descripción de la actividad, la unidad de medición y la obra donde se llevó la toma de datos en este caso Arboledas De Alvequin.

De igual manera se puede consignar en el formato la fecha en la que se realizó cada registro, la cuadrilla que ejecuto la actividad, las horas de inicio y fin de observación, la cantidad total de actividad realizada y además se puede especificar si se presenta alguna condición especial y que tipo de clima se presenta en el momento de la inspección y toma de datos.

En la figura 17 se encuentra un ejemplo correspondiente al registro de datos en campo para la compactación de sub-base la cual debe tener un espesor mínimo de 15cm según especificaciones técnicas teniendo como unidad de medición metros cuadrados

CIUDAD: <u>Aguachica</u>		FORMATO TOMA DE RENDIMIENTO							
ITEM	ACTIVIDAD					UND.	OBRA		
0	Compactación sub-base e=15cm					m ²	ARBOLEDAS DE ALVEQUIN		
FECHA	CUADRILLA	HORA			CANT	CONDICIONALES		REND	
		MA	OF	AY		INICIO	FIN		HTOTAL
28/07/2016	- 2 2	9:12am	11:15am	-	67,73		Nublado		
04/08/2016	3 4	9:00am	10:05am	-	24,7		Soleado		
05/08/2016	3 4	8:50am	10:00am	-	47,88		Nublado		
08/08/2016	3 2	9:11am	9:30am		6,47		P. Nublado		
09/08/2016	3 4	2:00pm	2:30pm		19,53		Soleado		
10/08/2016	3 4	2:55pm	3:45pm		17,99		P. Nublado		
19/08/2016	3 2	8:17am	11:05am		81,20		Soleado		
22/08/2016	3 4	9:00am	9:15am		2,41		Soleado		
23/08/2016	3 4	8:30am	10:00am		48,86		Soleado		
24/08/2016	3 2	9:11am	9:36am		15,33		Soleado		
25/08/2016	3 4	1:35pm	2:30am		57,33		Soleado		
26/08/2016	3 4	2:31pm	3:05am		24,81		P. Nublado		
29/08/2016	3 2	9:00am	11:15am		81,20		Soleado		
30/08/2016	3 4	9:00am	10:15am		24,78		P. Nublado		

* La condición P (COND. P1) están compuestas por condiciones particulares para cada actividad, como nivel freático, dureza del terreno, trabajo en alturas, etc. Estas condiciones son las que más influyen en el rendimiento de la cuadrilla.

RESPONSABLE César Mauricio Pérez CELULAR 3187936878

Ese cuadro estable el código para cualquier tipo de condición especificando las observaciones de las mismas en cada caso.

CODIGO	CONDICION	OBSERVACIONES
C1		
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
CE		

Figura 17. Muestra toma de rendimiento en campo.

Se establecieron tres tipos de climas; soleado, parcialmente nublado y nublado que englobaron las condiciones de temperatura, esto se hizo bajo criterio del supervisor. Para las condiciones especiales Cond. P1 solo se estableció que el trabajo era realizado con la ayuda de maquinaria como la mezcladora y el compactador tipo rana.

El formato contiene los valores tomados en campo ya que los valores de hora total y el cálculo de rendimiento se hizo posteriormente para un cálculo más detallado.

3.2.3 Consolidar la información recolectada, acompañado de sus respectivos cálculos.

En continuidad con el trabajo de recolección de datos se procede a consignar en las tablas 2, 4 y 6 los registros obtenidos de la observación de las distintas actividades con el fin de realizar el respectivo análisis que se encuentra detallado en las tablas 3, 5 y 7 para para luego encontrar el promedio, los valores máximos, mínimos y que factores afectaron a los diferentes valores.

Tabla 2.

Datos recolectados en campo para la compactación de la sub-base.

DESC./ACTIVIDAD	FECHA	CUARILLA	HORA		CANTIDAD		
			INICIO	FIN	HTOTAL	UND.	VAL.
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	26/07/2016	1OF+4AY	1:00 p. m.	2:30 p. m.	1,50	m ²	33,1
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	27/07/2016	1OF+4AY	2:30 p. m.	3:45 p. m.	1,25	m ²	21,86
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	28/07/2016	1OF+2AY	9:12 a. m.	11:15 a. m.	2,05	m ²	67,73
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	04/08/2016	1OF+4AY	9:00 a. m.	10:15 a. m.	1,25	m ²	24,70
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	05/08/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	47,88
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	08/08/2016	1OF+2AY	9:11 a. m.	9:30 a. m.	0,32	m ²	6,49
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	09/08/2016	1OF+4AY	2:00 p. m.	2:30 p. m.	0,50	m ²	19,53
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	10/08/2016	1OF+4AY	2:35 p. m.	3:45 p. m.	1,17	m ²	17,99
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	19/08/2016	1OF+2AY	8:17 a. m.	11:05 a. m.	2,80	m ²	81,20

Tabla 2 (continuación)

COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	22/08/2016	1OF+4AY	9:00 a. m.	9:15 a. m.	0,25	m ²	2,41
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	23/08/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	48,86
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	24/08/2016	1OF+2AY	9:11 a. m.	9:36 a. m.	0,42	m ²	13,33
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	25/08/2016	1OF+4AY	1:35 p. m.	2:30 p. m.	0,92	m ²	57,33
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	26/08/2016	1OF+4AY	2:31 p. m.	3:05 p. m.	0,57	m ²	24,81
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	29/08/2016	1OF+2AY	9:00 a. m.	11:15 a. m.	2,25	m ²	81,20
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	30/08/2016	1OF+4AY	9:00 a. m.	10:15 a. m.	1,25	m ²	24,78
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	13/09/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	49,85
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	14/09/2016	1OF+2AY	9:15 a. m.	9:30 a. m.	0,25	m ²	2,35
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	15/09/2016	1OF+4AY	8:35 a. m.	10:00 a. m.	1,42	m ²	38,99
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	23/09/2016	1OF+4AY	9:10 a. m.	11:05 a. m.	1,92	m ²	81,20
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	26/09/2016	1OF+2AY	9:12 a. m.	11:15 a. m.	2,05	m ²	81,20
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	27/09/2016	1OF+4AY	9:00 a. m.	10:15 a. m.	1,25	m ²	24,62
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	03/10/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	50,85
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	04/10/2016	1OF+2AY	9:00 a. m.	10:48 a. m.	1,80	m ²	79,12
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	05/10/2016	1OF+4AY	8:45 a. m.	10:24 a. m.	1,65	m ²	62,27
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	06/10/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	51,86
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	07/10/2016	1OF+2AY	9:15 a. m.	9:36 a. m.	0,35	m ²	8,70

Tabla 3

Calculo de rendimientos de mano de obra para la compactación de la sub-base.

DESCRIP./ACTIVIDAD	EFICIENCIA		PRODUCTIVIDAD		CONDICION CLIMA
	CUADRILLA	HOMBRE	CUADRILLA	HOMBRE	
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,05 hC/m ²	0,23 hH/m ²	22,07 m ² /hC	4,41 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,06 hC/m ²	0,29 hH/m ²	17,49 m ² /hC	3,50 m ² /hH	NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,09 hH/m ²	33,04 m ² /hC	11,01 m ² /hH	NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,05 hC/m ²	0,25 hH/m ²	19,76 m ² /hC	3,95 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,16 hH/m ²	31,92 m ² /hC	6,38 m ² /hH	NUBLADO

Tabla 3 (continuación)

COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,05 hC/m ²	0,15 hH/m ²	20,49 m ² /hC	6,83 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,13 hH/m ²	39,05 m ² /hC	7,81 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,06 hC/m ²	0,32 hH/m ²	15,42 m ² /hC	3,08 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,10 hH/m ²	29,00 m ² /hC	9,67 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,10 hC/m ²	0,52 hH/m ²	9,65 m ² /hC	1,93 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,15 hH/m ²	32,57 m ² /hC	6,51 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,09 hH/m ²	31,99 m ² /hC	10,66 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,02 hC/m ²	0,08 hH/m ²	62,55 m ² /hC	12,51 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,02 hC/m ²	0,11 hH/m ²	43,79 m ² /hC	8,76 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,08 hH/m ²	36,09 m ² /hC	12,03 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,05 hC/m ²	0,25 hH/m ²	19,83 m ² /hC	3,97 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,15 hH/m ²	33,24 m ² /hC	6,65 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,11 hC/m ²	0,32 hH/m ²	9,41 m ² /hC	3,14 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,04 hC/m ²	0,18 hH/m ²	27,52 m ² /hC	5,50 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,02 hC/m ²	0,12 hH/m ²	42,37 m ² /hC	8,47 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,08 hH/m ²	39,61 m ² /hC	13,20 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,05 hC/m ²	0,25 hH/m ²	19,70 m ² /hC	3,94 m ² /hH	P. NUBLADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,15 hH/m ²	33,90 m ² /hC	6,78 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,02 hC/m ²	0,07 hH/m ²	43,95 m ² /hC	14,65 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,13 hH/m ²	37,74 m ² /hC	7,55 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,03 hC/m ²	0,14 hH/m ²	34,57 m ² /hC	6,91 m ² /hH	SOLEADO
COMPACTACION DE SUB-BASE e= 15cm	0,04 hC/m ²	0,12 hH/m ²	24,84 m ² /hC	8,28 m ² /hH	P. NUBLADO

Para los 3 distintos tipos de climas registrados se obtuvieron valores mínimos, medios y máximos con los cuales de manera ordenada se obtiene una tendencia lineal en la mayoría de los casos con un cambio de pendiente muy pequeño.

Para el caso de la compactación de la sub-base se puede observar en la figura 18 que para la serie de clima Soleado se obtuvo el máximo rendimiento pero al igual se obtuvo el mínimo de las 3 series de climas y también se observa que para un clima de condiciones nubladas el rendimiento mínimo fue el mayor de los 3 pero su máximo rendimiento no fue superior.

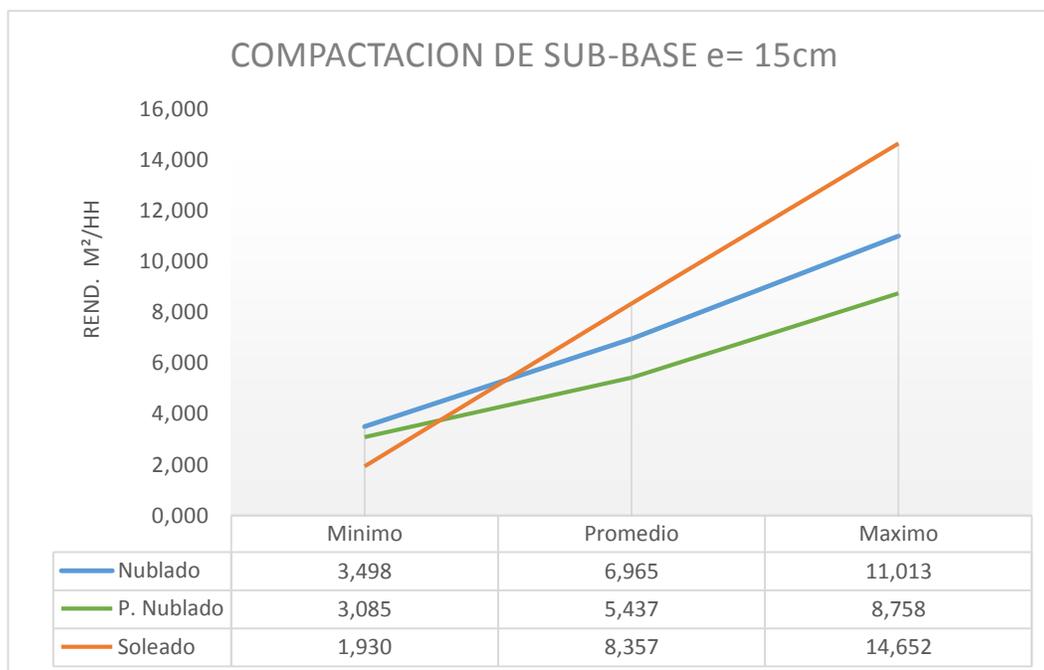


Figura 18. Valores mínimo, promedio y máximo para la compactación de sub-base.

Se puede señalar que las condiciones climáticas para esta actividad solo son favorables al momento de obtener valores mínimos pero para los valores promedios o máximos no tienen una relación directa con el tipo de clima.

Tabla 4.*Datos recolectados en campo para el fundido de pavimento.*

DESCRIP./ACTIVIDAD	FECHA	CUARILLA	HORA		HTOTAL	CANTIDAD	
			INICIO	FIN		UND	VAL
FUNDIDO DE PAVIMENTO E=15cm	29/07/2016	1OF+9AY	9:00 a. m.	9:20 a. m.	0,33	m ²	12,60
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	01/08/2016	1OF+9AY	9:40 a. m.	10:27 a. m.	0,78	m ²	18,80
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	02/08/2016	1OF+9AY	10:35 a. m.	11:08 a. m.	0,55	m ²	12,60
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	03/08/2016	1OF+9AY	9:20 a. m.	10:00 a. m.	0,67	m ²	16,30
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	11/08/2016	1OF+9AY	10:40 a. m.	11:20 a. m.	0,67	m ²	20,37
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	12/08/2016	1OF+9AY	10:15 a. m.	10:55 a. m.	0,67	m ²	18,48
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	15/08/2016	1OF+9AY	9:00 a. m.	10:15 a. m.	1,25	m ²	30,42
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	16/08/2016	1OF+9AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	35,12
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	31/08/2016	1OF+9AY	9:15 a. m.	9:30 a. m.	0,25	m ²	11,61
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	01/09/2016	1OF+9AY	8:35 a. m.	10:00 a. m.	1,42	m ²	33,55
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	02/09/2016	1OF+9AY	9:10 a. m.	11:05 a. m.	1,92	m ²	42,96
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	05/09/2016	1OF+9AY	9:12 a. m.	11:15 a. m.	2,05	m ²	45,47
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	16/09/2016	1OF+9AY	2:00 p. m.	2:30 p. m.	0,50	m ²	16,31
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	19/09/2016	1OF+9AY	2:35 p. m.	3:45 p. m.	1,17	m ²	28,85
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	20/09/2016	1OF+9AY	8:17 a. m.	10:05 a. m.	1,80	m ²	44,27
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	21/09/2016	1OF+9AY	9:00 a. m.	9:12 a. m.	0,20	m ²	11,61
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	22/09/2016	1OF+9AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	35,40
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	28/09/2016	1OF+9AY	9:12 a. m.	11:15 a. m.	2,05	m ²	45,47
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	29/09/2016	1OF+9AY	9:00 a. m.	10:15 a. m.	1,25	m ²	30,42
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	30/09/2016	1OF+9AY	8:30 a. m.	10:04 a. m.	1,57	m ²	36,42

Tabla 5

Calculo de rendimientos de mano de obra para el fundido de pavimento.

DESCRIP./ACTIVIDAD	EFICIENCIA		PRODUCTIVIDAD		CONDICION
	CUADRILLA	HOMBRE	CUADRILLA	HOMBRE	CLIMA
FUNDIDO DE PAVIMENTO E=15cm	0,03 hC/m ²	0,26 hH/m ²	37,80 m ² /hC	3,78 m ² /hH	P. NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,42 hH/m ²	24,00 m ² /hC	2,40 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,44 hH/m ²	22,91 m ² /hC	2,29 m ² /hH	P. NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,41 hH/m ²	24,45 m ² /hC	2,45 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,03 hC/m ²	0,33 hH/m ²	30,56 m ² /hC	3,06 m ² /hH	NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,36 hH/m ²	27,72 m ² /hC	2,77 m ² /hH	P. NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,41 hH/m ²	24,33 m ² /hC	2,43 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,43 hH/m ²	23,41 m ² /hC	2,34 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,02 hC/m ²	0,22 hH/m ²	46,43 m ² /hC	4,64 m ² /hH	NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,42 hH/m ²	23,68 m ² /hC	2,37 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,45 hH/m ²	22,41 m ² /hC	2,24 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,05 hC/m ²	0,45 hH/m ²	22,18 m ² /hC	2,22 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,03 hC/m ²	0,31 hH/m ²	32,62 m ² /hC	3,26 m ² /hH	P. NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,40 hH/m ²	24,73 m ² /hC	2,47 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,41 hH/m ²	24,59 m ² /hC	2,46 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,02 hC/m ²	0,17 hH/m ²	58,04 m ² /hC	5,80 m ² /hH	P. NUBLADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,42 hH/m ²	23,60 m ² /hC	2,36 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,05 hC/m ²	0,45 hH/m ²	22,18 m ² /hC	2,22 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,41 hH/m ²	24,33 m ² /hC	2,43 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO DE PAVIMENTO e=15cm	0,04 hC/m ²	0,43 hH/m ²	23,25 m ² /hC	2,32 m ² /hH	SOLEADO

En este caso se observa la misma tendencia para los valores mínimos el mayor de los tres se da para el clima más favorable es decir Nublado pero esta vez el clima con el cual se obtuvo

un rendimiento Máximo superior con respecto a las 3 condiciones de clima se dio para una condición climática parcialmente nublada, como se aprecia en la figura 19.

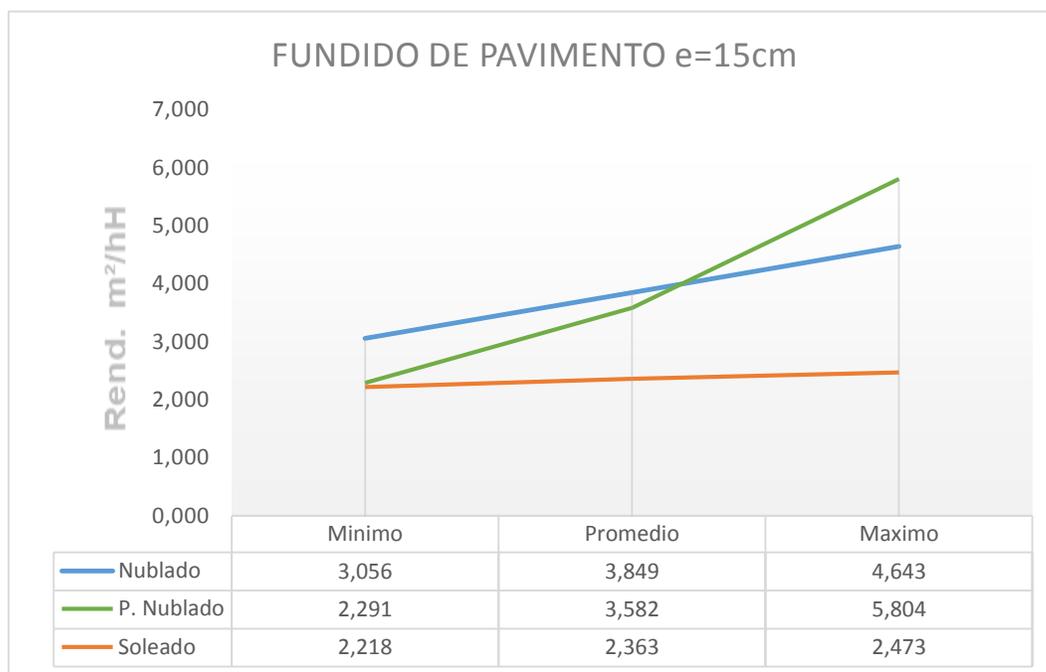


Figura 19. Valores mínimo, promedio y máximo para el fundido de pavimento.

Tabla 6.

Datos recolectados en campo para el fundido losa de andén.

DESCRIP./ACTIVIDAD	FECHA	CUARILLA	HORA		H	CANTIDAD	
			INICIO	FIN		UND	VAL
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	17/08/2016	1OF+4AY	9:00 a. m.	10:45 a. m.	1,75	m ²	27,01
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	18/08/2016	1OF+4AY	10:40 a. m.	11:25 a. m.	0,75	m ²	18,12
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	06/09/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:00 a. m.	1,50	m ²	22,47
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	07/09/2016	1OF+4AY	9:10 a. m.	11:05 a. m.	1,92	m ²	24,89
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	08/09/2016	1OF+4AY	2:35 p. m.	3:45 p. m.	1,17	m ²	20,54

Tabla 6 (continuación)

FUNDIDO LOSA DE ANDEN	09/09/2016	1OF+4AY	8:30 a. m.	10:10 a. m.	1,67	m ²	23,44
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	12/09/2016	1OF+4AY	9:14 a. m.	10:30 a. m.	1,27	m ²	21,12
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	28/09/2016	1OF+4AY	8:42 a. m.	9:50 a. m.	1,13	m ²	20,34
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	29/09/2016	1OF+4AY	7:50 a. m.	8:25 a. m.	0,58	m ²	17,15
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	30/09/2016	1OF+4AY	2:30 a. m.	4:00 a. m.	1,50	m ²	20,71

Tabla 7

Calculo de rendimientos de mano de obra para el fundido losa de andén.

DESCRIP./ACTIVIDAD	EFICIENCIA		PRODUCTIVIDAD		CONDICION
	CUADRILLA	HOMBRE	CUADRILLA	HOMBRE	CLIMA
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,06 hC/m ²	0,32 hH/m ²	15,43 m ² /hC	3,09 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,04 hC/m ²	0,21 hH/m ²	24,15 m ² /hC	4,83 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,07 hC/m ²	0,33 hH/m ²	14,98 m ² /hC	3,00 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,08 hC/m ²	0,38 hH/m ²	12,99 m ² /hC	2,60 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,06 hC/m ²	0,28 hH/m ²	17,60 m ² /hC	3,52 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,07 hC/m ²	0,36 hH/m ²	14,06 m ² /hC	2,81 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,06 hC/m ²	0,30 hH/m ²	16,67 m ² /hC	3,33 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,06 hC/m ²	0,28 hH/m ²	17,95 m ² /hC	3,59 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,03 hC/m ²	0,17 hH/m ²	29,39 m ² /hC	5,88 m ² /hH	SOLEADO
FUNDIDO LOSA DE ANDEN	0,07 hC/m ²	0,36 hH/m ²	13,80 m ² /hC	2,76 m ² /hH	SOLEADO

Como se muestra en la figura 20, para este caso no se pudo obtener información de distintos tipos de condiciones climáticas debido a la forma discontinuada con la que se realizó la actividad ya que este proceso se ve afectado por los oficiales constructores de cada vivienda por

la continua entrada y salida con materiales o por la fabricación del mortero de pega y concreto para la plantilla reforzada.

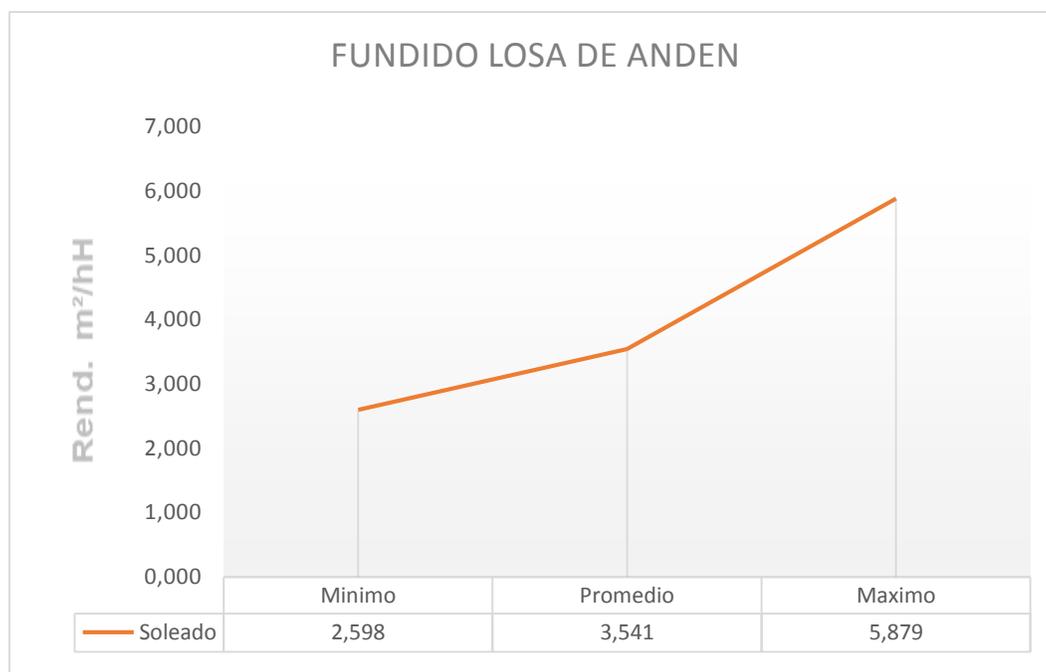


Figura 20. Valores mínimo, promedio y máximo para el fundido losa andén.

3.3 Verificar el control de calidad de los materiales empleados en la construcción de la obra, basado en las especificaciones y recomendaciones de diseño.

3.3.1 Solicitar certificado de calidad del material a la empresa suministradora de cemento, acero y tubería.

Los materiales son parte fundamental en la calidad y confiabilidad de una obra de ingeniería, de estos se constituye la estructura física para el desarrollo de los proyectos que se establecen en beneficio de los habitantes, los principales materiales de una obra civil son el cemento, acero y tubería pues de ellos depende gran parte la calidad de la obra ya que aportaran

durabilidad y resistencia lo que conlleva a contar con estructuras de alto nivel, teniendo en cuenta la influencia de estos materiales en obra se solicita a los fabricantes certificados de los materiales suministrados que garanticen el cumplimiento de las normas técnicas colombianas para cada uno de ellos, donde se describan las especificaciones que se verifican con las normas estándares de calidad las cuales nos brindan los parámetros mínimos para considerar un material en buenas condiciones.

En la tabla 8 se encuentra cada una de las normas con las cuales cuenta cada uno de los materiales proporcionados por las empresas con el registro del sello ICONTEC. En el apéndice A podremos ver los certificados firmados por el ente responsable que comprueban el cumplimiento de cada una de estas normas y la firma autorizada de dichos certificados

Tabla 8

Cumplimiento de las normas técnicas colombianas exigidos por la empresa.

DESCRIPCIÓN		NTC
TUBOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, USO SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS Y SUS ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO Y USO SANITARIO	RES. 1166	CERTIFICADO
TUBOS DE PVC CLASIFICADOS SEGÚN LA PRESIÓN (SERIE RDE)	382	CERTIFICADO
TUBOS DE PVC RÍGIDOS PAR USO SANITARIO, AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN	1087	CERTIFICADO
ACCESORIOS DE PVC SCHEDULE 40 PARA TUBERÍA A PRESIÓN	1339	CERTIFICADO
ACCESORIOS DE PVC RÍGIDO PARA TUBERÍA SANITARIA	1341	CERTIFICADO
UNIONES CON SELLOS ELASTOMÉRICOS FLEXIBLES PARA TUBOS A PRESIÓN	2295	CERTIFICADO
TUBOS DE PARED ESTRUCTURAL DE PVC RÍGIDO PARA USO SIN PRESIÓN EN DRENAJES Y ALCANTARILLADOS ENTERRADOS	3722-3	CERTIFICADO

Tabla 8 (continuación)

BARRAS CORRUGADAS Y LISAS DE ACERO DE BAJA ALEACIÓN, PARA REFUERZO DE CONCRETO	2289	CERTIFICADO
REGLAMENTO TÉCNICO DE BARRAS CORRUGADAS Y LISAS DE BAJA ALEACIÓN PARA REFUERZO DE CONCRETO	DEC. 1513	CERTIFICADO
ESPECIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PARA CEMENTO PORTLAND TIPO I	121-321	CERTIFICADO

3.3.2 Observar las condiciones de almacenamiento del material a emplear en la obra.

Los materiales son fundamentales en la construcción de cualquier proyecto, una vez se establezca que se cumple con los requisitos mínimos de calidad se debe tener precaución en la manera de acopiarlos para su posterior uso en la construcción, ya que el rendimiento de un material no solo se basa en que sea de buena calidad sino que se deben tener otros factores en cuenta como lo son la humedad del ambiente, el clima, la zona donde se ubican, el tiempo que tarda en ser utilizado, etc...

Cuando su manipulación no es la adecuada los materiales tienden a deteriorarse de manera rápida o perder su calidad y resistencia lo que afecta su rendimiento a la hora de actuar en conjunto con los demás materiales. Es de vital importancia adecuar espacios para el manejo y almacenamiento de los materiales, sin una alta exposición a agentes contaminantes y el uso oportuno de los mismos, es decir, mantener su conservación en óptimas condiciones.

Desde la figura 21 hasta la figura 24 se puede observar la manera en la que se almacenan o depositan algunos materiales en la obra Arboledas De Alvequin, algunos materiales como son

los ladrillos H-10 y los agregados se dejan a la intemperie pero esto se debe a que son consumidos con gran rapidez para la construcción de las viviendas ver figura 22.



Figura 21. Almacén



Figura 22 Acopio de ladrillos H-10



Figura 23. Aparatos sanitarios y cerámica de baños.



Figura 24. Acopio de material de río para pavimento.

3.3.3 Tomar muestras de concreto para los ensayos de laboratorio.

Una vez realizados procesos constructivos se toman las muestras para posteriormente someterla a ensayos, en este caso para el concreto se crean tres cilindros como se aprecian en la figura 26 los que serán sometidos al ensayo de resistencia a la compresión tanto para las losas de pavimentos como para las vigas de cimentación, con los cuales se conocerá su resistencia, inicialmente se realiza la prueba para determinar el asentamiento del concreto “slump” como se muestra en la figura 25.



Figura 25. Ensayo para determinar el asentamiento con cono.



Figura 26. Toma de muestras para determinar resistencia del concreto

Como se puede ver en la figura 25 se realizó el ensayo para conocer el asentamiento en cumplimiento con la NTC 396 la cual establece que se debe hacer la mezcla a mano y vertiendo la mezcla en el recipiente tronco cónico en tres capas compactándolas por medio de varilla cada una de ellas con 25 golpes.

En la prueba de slump el asentamiento fue de aproximadamente 2 pulgadas por lo que para la realización de los espécimen para el ensayo de resistencia se permite usar el método de apisonamiento para la compactación de cada una de las tres capas.

3.3.4 Realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión).

Los ensayos de laboratorio determinan las propiedades mecánicas que presentan cada uno de los materiales en los procesos constructivos, teniendo en cuenta que hay unas especificaciones de diseño para el proyecto se efectúan estos ensayos en laboratorios una vez ejecutadas las actividades y los resultados que se muestran en la tabla 9 permiten verificar el cumplimiento de dichas especificaciones. Los resultados de estos ensayos se pueden constatar en el apéndice B.

Tabla 9

Cumplimiento de las especificaciones técnicas del concreto.

DESCRIPCION	ESP. DE DISEÑO (PSI)	RESULTADO DE LABORATORIO (PSI)	NTC
Resistencia a la compresión para concreto Vigas de fundición	3000	4045.3	Cumple
Resistencia a la compresión para concreto de losas de pavimento	3000	3345.8	Cumple

3.4 Contribuir con la actualización del presupuesto del proyecto.

3.4.1 Estimar el valor correspondiente al pago de nóminas a los distintos oficiales.

Los pagos de nómina de mano de obra de los oficiales son costos directos del proyecto, en ARBOLEDAS DE ALVEQUIN estos costos van de la mano con el avance en la ejecución del proyecto ya que los oficiales se remuneraban de acuerdo a la cantidad producida de actividades en cada fecha de corte desde la fecha de corte anterior, es decir, se paga por cantidad y no por

En las tablas 10, 12 y 14 a continuación se muestra la relación de algunos materiales por vivienda para el proyecto ARBOLEDAS DE ALVEQUIN, en las tablas 11 y 13 se aprecia el resumen de promedios de cemento y ladrillos gastados en la construcción del proyecto respectivamente.

Tabla 10

Relación del consumo de cemento

FECHA	PROVEEDOR	MARCA	UND	REC.	URBA.	VIV.	OTRO.
27/10/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	200		200	
27/10/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	200		200	
27/10/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	280		280	
14/11/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
30/11/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
01/12/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
10/12/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
12/12/2015	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
21/01/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
30/01/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
05/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	140		140	
05/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
05/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340	12	328	
13/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340	76	264	
13/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	340		340	
29/02/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	200		200	
01/03/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	360		360	

Tabla 10 (continuación)

02/03/2016	CEMENTOS DIAMANTE	CEMEX	SACO	320	320
10/03/2016	DISTRIMATERIALES M&R	VALLEN.	SACO	400	400
14/03/2016	DISTRIMATERIALES M&R	VALLEN.	SACO	400	400
19/03/2016	CEMEX COLOMBIA	CEMEX	SACO	670	670
22/03/2016	CEMEX COLOMBIA	CEMEX	SACO	680	680

Tabla 11

Promedio del consumo de cemento

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
URBANISMO + VIVIENDAS	45.370
PROMEDIO VIVIENDA	120
PROMEDIO URBANISMO	26
PROMEDIO URBANISMO + VIVIENDA	146
CEMENTO x VIVIENDA PRESUPUESTADO	174
CEMENTO PARA 311 VIVIENDAS	54.114
CEMENTO FALTANTE	8.744
PROMEDIO x VIVIENDA Y URBANISMO	146

Tabla 12

Relación del consumo de ladrillos

FECHA	DESCRIPCIÓN	REM.	CUCUTA		B/MANGA		CAMILO BLOQUE CCTO.
			ESTR.	H-12	ESTR.	H-12	
26/09/2016	BLOQUE DE CEMENTO H-12	500					500
26/09/2016	BLOQUE DE CEMENTO H-12	9.765					9.765
26/09/2016	BLOQUE DE CEMENTO H-12	4.724					4.724

Tabla 12 (continuación)

29/09/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
29/09/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
29/09/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
29/09/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.250	2.250	
29/09/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.250	2.250	
01/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	
01/10/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
01/10/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
01/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	
08/10/2016	LADRILLO H-12	2.358		2.358
08/10/2016	LADRILLO H-12	3.000		3.000
08/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	
11/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	
14/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	
14/10/2016	LADRILLO ESTRUCTURAL	2.200	2.200	

Tabla 13

Promedio del consumo de ladrillos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
	H-12	ESTR.	BLOQUE CCTO.
UNIDADES PARA 311 CASAS	475.830	171.050	90.190
UNIDADES RECIBIDAS	457.848	146.876	91.284
SALDO	17.982	24.174	(1.094)
NUMERO DE CASAS CON LADRILLO RECIBIDO	299,25	267,05	314,77

Tabla 14*Relación del consumo de varillas*

FECHA	VARILLA DE 1/2"		VARILLA DE 3/8"		VARILLA DE 1/4"	MALLA ELEC.	ALAM.	TOTAL KG	LAMINA 4x8 CAL 20	
	6 M	12 M	6 M	12 M	6 M	6 M	KG	KG	KG	KG
07/05/2016	300									
12/05/2016	4	1.122	2.600	1.370	1.088	102	500	31.560		
05/06/2016	200							1.200		
08/06/2016			102					587		
13/06/2016									68	85
30/06/2016		522		1.370	1.088	102	510	17.616		
30/06/2016		442	1.877	481	499	36	170	14.623		
30/06/2016		600	4.794		-			19.957		
10/07/2016			8.460	1.100	1.200	180	900	33.100		
10/07/2016		2.025		1.315				33.000		
10/07/2016									93	116
17/07/2016					720	70		1.877		
05/08/2016									122	152
31/08/2016		2.016		1.500				34.116		
31/08/2016	121	57	7.644	1.010	2.083	182	900	33.668		
05/09/2016			1.200		-			3.204		
30/10/2016			-		-				250	315
01/11/2016		1.400	-		-			16.702		
12/11/2016			500	1.500	600					

3.4.3 Actualizar el presupuesto del proyecto con la información obtenida a partir del registro de consumo de materiales.

El control de presupuesto es un conjunto de procedimientos y recursos que sirven para planear, coordinar y controlar todas las funciones y operaciones de una empresa con el fin que obtenga el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo.

Se realizaron los cálculos correspondientes al control de presupuestos para esto se recurre a los valores ya relacionados de las cantidades de material consumido y a los valores unitarios (medidas de la empresa no pueden ir consignados en este informe).

Tabla 15

Resumen de los materiales utilizados en el presupuesto

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANT PROM.	CANT. 311 CASAS	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
ACERO DE REFUERZO						
1	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 12 M	UND	-	-	-	-
4	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 6 M	UND	-	-	-	-
5	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" DE 12 M	UND	-	-	-	-
7	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" DE 6 M	UND	-	-	-	-
8	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" (8,5 mm) X 6 M	UND	-	-	-	-
9	VARILLA DE HIERRO DE Ø1/4"	UND	-	-	-	-
10	VARILLA DE HIERRO Ø 1/4" 4,2 MM (REFUERZO HORIZONTAL)	UND	-	-	-	-
11	VARILLA LISA Ø 1/2"	UND	-	-	-	-
12	MALLA ELECTROSOLDADA D-50 X 2,35	UND	-	-	-	-
13	ALAMBRE COCIDO O QUEMADO	KG	-	-	-	-
14	LAMINA CAL. 20 (.80)-(4X8) 1,22 x 2,44	LAMINA A	-	-	-	-
15	LAMINA CAL. 20 (.80) 1,00 x 2,00	LAMINA A	-	-	-	-
16	TUBO LAMINA NEGRA REDONDO DE 1/2"	UND	-	-	-	-
17	PLATINA DE HIERRO DE 3/4" x 1/8"	UND	-	-	-	-

Tabla 15(continuación)

URBANISMO						
1	VARILLA LISA Ø 3/4" (PAVIMENTO)	UND	-	-	-	-
2	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 6 M	UND	-	-	-	-
3	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" (8,5 mm) X 6 M	UND	-	-	-	-
4	VARILLA DE HIERRO DE Ø1/4"	UND	-	-	-	-
5	HERRAJE METALICO PARA MH (MANHOLL)	UND	-	-	-	-
CEMENTO GRIS						
1	CEMENTO GRIS PARA REEMPLAZO FUNDACION	SACO	-	-	-	-
2	CEMENTO GRIS PARA VIGA FUNDACION	SACO	-	-	-	-
3	CEMENTO GRIS PARA MAMPOSTERIA	SACO	-	-	-	-
4	CEMENTO GRIS PARA VIGA SOBRE MURO (12x22)	SACO	-	-	-	-
5	CEMENTO GRIS PARA VIGA CINTA (12x15)	SACO	-	-	-	-
6	CEMENTO GRIS PARA LOSAS FACHADA Y TANQUE AEREO	SACO	-	-	-	-
7	CEMENTO GRIS PARA PISOS (e=0,05m)	SACO	-	-	-	-
8	CEMENTO GRIS PARA GRAUTING	SACO	-	-	-	-
9	CEMENTO PARA REVOCAR FACHADA Y BAÑO	SACO	-	-	-	-
10	CEMENTO GRIS PARA MEZON, LAVADERO, Y OTROS VARIOS	SACO	-	-	-	-
URBANISMO						
11	CEMENTO GRIS PARA MH	SACO	-	-	-	-
12	CEMENTO GRIS PARA ANDENES	SACO	-	-	-	-
13	CEMENTO GRIS PARA BORDILLOS	SACO	-	-	-	-
14	CEMENTO GRIS PARA PAVIMENTO	SACO	-	-	-	-
15	CEMENTO GRIS PARA CAJAS DE EMPALME	SACO	-	-	-	-

Tabla 15(continuación)

MAMPOSTERIA						
1	BLOQUE DE CEMENTO H-12	UND	-	-	-	-
2	BLOQUE DE ARCILLA H-12 (LADRILLO)	UND	-	-	-	-
3	BLOQUE DE ARCILLA ESTRUCTURAL DE 12 x 20 x 30 (LADRILLO)	UND	-	-	-	-

Capítulo 4: Diagnostico final

La empresa CONCIVELSA y CIA SAS, mediante el proyecto Arboledas de Alvequin, el cual se planea terminar a finales del mes de noviembre de 2016, continua su camino hacia la excelencia mediante la gestión de proyectos integrales como el ya mencionado, proyectándose a ser una empresa reconocida a nivel nacional, convirtiéndose en protagonistas en el área de ingeniería y construcción. Para esto requieren personal que le dé la confianza de una ejecución optima de todas sus obras civiles, CONCIVELSA Y CIA SAS confía en que la educación impartida para los futuros profesionales en el área de la ingeniería en cada una de la regiones donde ejecutan un proyecto es de muy buena calidad razón por la cual tuve la oportunidad de participar como auxiliar del residente técnico de la urbanización Arboledas de Alvequin aportando a la empresa de la siguiente manera:

Supervisión de las actividades constructivas de las viviendas con el fin de hacer cumplir las especificaciones requeridas por el diseño mediante la presencia constante de un supervisor se garantizó que los oficiales no tomaran medidas por su parte para ahorrar esfuerzo en la realización de las tareas correspondientes y necesarias.

Supervisión de las obras de urbanismo tales como la compactación de la sub-base y el fundido de las losas de pavimento y anden procurando que las actividades se realizaran bajo las recomendaciones de las especificaciones de diseño, evitando así el desperdicio y mejorando su rendimiento.

Revisión del consumo y control de calidad de los materiales empleados en la ejecución de la obra, por medio de recolección de datos de material usado en cada una de las actividades desarrolladas y la solicitud de los certificados de calidad respectivos a las empresas suministradoras.

Actualización del presupuesto de obra, mediante el registro de los materiales consumidos, precios unitarios y el pago de nómina; creando una veracidad y disponibilidad en la información del proyecto en ejecución.

Capítulo 5. Conclusiones

Se determinó que el clima es un factor de vital importancia en la ejecución de las tareas, por tanto que la productividad aumento cuando se presentaban condiciones climáticas de temperaturas altas.

La mala organización de la cuadrilla genera traumatismos en el proceso de recolección de datos, estimando un rendimiento desfavorable en la realización de la obra; y más aún, cuándo el suministro de materiales no es constante.

Se observó que al trabajar simultáneamente en 20 viviendas, los recursos son consumidos en un tiempo considerablemente corto, lo que ocasiona que no sean almacenados por mucho tiempo, dándole así un buen uso y un alto rendimiento al material utilizado en la obra.

El proyecto no cuenta con un sistema de gestión y prevención de riesgos exponiendo a sus empleados a sufrir accidentes o presentar enfermedades laborales.

El control en el consumo de los materiales mediante tablas de relaciones contribuyo a no generar sobrecostos a la entidad, con lo que se logró promediar la cantidad de material gastado en la ejecución de la misma.

El sistema utilizado para el pago de nómina genera malestar en los oficiales quienes sienten que no es justo el criterio de cada ingeniero para pagar, provocando que muchos dejan parte de la unidad de vivienda sin ejecutar.

Capítulo 6. Recomendaciones

El suministro de material debe ser constante así no se generara ningún tipo de retraso en la ejecución de la obra.

La empresa no debe cambiar el tipo de materiales suministrados, porque no se tiene la certeza que el rendimiento y calidad de estos sea igual a la necesaria.

La empresa CONCIVELSA Y CIA S.A.S. debe implementar para el pago de nómina el uso de software o cálculos en una hoja de Excel basados en los rendimientos.

Contratar un responsable en SST y suministrar los EPP's a los empleados cada 3 meses, para garantizar la seguridad y salud de los obreros

La empresa debe contar con una oficina dentro del proyecto para conseguir un mayor control y veracidad en la información.

Referencias

Bernal, J. (29 de Mayo de 2009). *Blog el concreto*. El concreto. Recuperado el 03 de Marzo de 2016, de <http://elconcreto.blogspot.com.co/>

Osorio, J. (28 de Junio del 2013). *Blog 360° en concreto*. Resistencia a la compresión del concreto. Recuperado el 03 de Marzo de 2016, de <http://blog.360gradosenconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-resistencia-a-la-compresion/>

Montejo, A (2002). Ingeniera de pavimentos para carreteras tomo I. Bogotá D.C, Colombia. Segunda edición: Agora Editores.

Botero, L. (Octubre, Noviembre y Diciembre 2002) Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *REVISTA Universidad EAFIT*, (128), p. 11.

Viceministerio de Vivienda. (17 noviembre 2016). *MINVIVIENDA*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

Apéndices

Apéndice A. Formatos

Formato A.1. Lista de chequeo de especificaciones mínimas

LISTA DE CHEQUEO DE ESPECIFICACIONES					
FECHA:		OBRA O PROYECTO: ARBOLEDAS DE ALVEQUIN			
CASA N°:		MANZANA:			
N°	DESCRIPCION	CUMPLE		CORREGIDO	
		SI	NO	SI	NO
1	Distancia entre ejes	___	___	___	___
2	Longitud y amarre de traslajos para acero de refuerzo vertical	___	___	___	___
3	Espesor de la plantilla reforzada para piso $e= 6\text{cm} \pm 1\text{cm}$	___	___	___	___
4	Espesor en mortero de pega $e=2\text{cm} \pm 0,5\text{cm}$	___	___	___	___
5	Colocacion y ubicación de acero de refuerzo vertical (Dovelas)	___	___	___	___
6	Colocacion y ubicación de acero de refuerzo horizontal (Escalerillas)	___	___	___	___
7	Colocacion de acero de refuerzo en L para ganchos en vigas	___	___	___	___
8	Verificacion del nivel de concreto Ciclopeo $e= 0,15 \text{ A } 0,30 \text{ m}$	___	___	___	___
9	Limpieza y adecuacion de la mamposteria	___	___	___	___
10		___	___	___	___
11		___	___	___	___
12		___	___	___	___

RESPONSABLE: _____

Apéndice B. Actividades para el Control de Presupuesto

°	DESCRIPCIÓN	UND
ACERO DE REFUERZO		
1	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 12 M	UND
4	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 6 M	UND
5	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" DE 12 M	UND
7	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" DE 6 M	UND
8	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" (8,5 mm) X 6 M	UND
9	VARILLA DE HIERRO DE Ø1/4"	UND
10	VARILLA DE HIERRO Ø 1/4" 4,2 MM (REFUERZO HORIZONTAL)	UND
11	VARILLA LISA Ø 1/2"	UND
12	MALLA ELECTROSOLDADA D-50 X 2,35	UND
13	ALAMBRE COCIDO O QUEMADO	KG
14	LAMINA CAL. 20 (.80)-(4X8) 1,22 x 2,44	LAMINA
15	LAMINA CAL. 20 (.80) 1,00 x 2,00	LAMINA
16	TUBO LAMINA NEGRA REDONDO DE 1/2"	UND
17	PLATINA DE HIERRO DE 3/4" x 1/8"	UND
URBANISMO		
1	VARILLA LISA Ø 3/4" (PAVIMENTO)	UND
2	VARILLA DE HIERRO Ø 1/2" DE 6 M	UND
3	VARILLA DE HIERRO Ø 3/8" (8,5 mm) X 6 M	UND
4	VARILLA DE HIERRO DE Ø1/4"	UND
5	HERRAJE METALICO PARA MH (MANHOLL)	UND
CEMENTO GRIS		
1	CEMENTO GRIS PARA REEMPLAZO FUNDACION	SACO
2	CEMENTO GRIS PARA VIGA FUNDACION	SACO
3	CEMENTO GRIS PARA MAMPOSTERIA	SACO
4	CEMENTO GRIS PARA VIGA SOBRE MURO (12x22)	SACO
5	CEMENTO GRIS PARA VIGA CINTA (12x15)	SACO
6	CEMENTO GRIS PARA LOSAS FACHADA Y TANQUE AEREO	SACO
7	CEMENTO GRIS PARA PISOS (e=0,05m)	SACO
8	CEMENTO GRIS PARA GRAUTING	SACO
9	CEMENTO PARA REVOCAR FACHADA Y BAÑO	SACO
10	CEMENTO GRIS PARA MEZON, LAVADERO, Y OTROS VARIOS	SACO

URBANISMO

11	CEMENTO GRIS PARA MH	SACO
12	CEMENTO GRIS PARA ANDENES	SACO
13	CEMENTO GRIS PARA BORDILLOS	SACO
14	CEMENTO GRIS PARA PAVIMENTO	SACO
15	CEMENTO GRIS PARA CAJAS DE EMPALME	SACO

MAMPOSTERIA

1	BLOQUE DE CEMENTO H-12	UND
2	BLOQUE DE ARCILLA H-12 (LADRILLO)	UND
3	BLOQUE DE ARCILLA ESTRUCTURAL DE 12 x 20 x 30 (LADRILLO)	UND

MATERIAL DE PLAYA

1	GRAVILLA PARA FUNDIR	M3
2	ARENA PARA PISO	M3
3	ARENA DE PEGA	M3
4	ARENA DE REVOQUE	M3

URBANISMO

1	GRAVILLA PARA FUNDIR	VIAJE
5	TRITURADO 3/4"	VIAJE
6	SUB-BASE	VIAJE

TECHO CUBIERTA

1	TEJA DE ETERNIT Nro. 8	UND
2	TEJA DE ETERNIT Nro. 6	UND
3	TEJA DE ETERNIT Nro. 4	UND
4	CABALLETES DE ETRNIT	UND
5	AMARRAS PARA ETERNIT	UND
6	SILICONA	UND

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

INSTALACIONES INTERNAS

1	CODO SAN 4" PVC CXC	UND
2	SEMICODO SAN 4" PVC CXC	UND
3	CODO SAN 3" PVC CXC	UND
4	CODO SANITARIO DE 2" C x C	UND
5	MEDIO CODO SANITARIO DE 2" CxC	UND
6	CODO DE SANITARIO DE 1 1/2" C x C	UND

7	UNION SAN 4" PVC	UND
8	UNION SAN 3" PVC	UND
9	UNION SANITARIA DE 2"	UND
10	UNION SANITARIA DE 1 1/2"	UND
11	YEE SAN 4" PVC	UND
12	YEE SAN 2" PVC	UND
13	TEE SAN 4" PVC	UND
14	TEE SANITARIA 2"	UND
15	SIFON SANITARIO DE 2"	UND
16	BUJE (REDUCCION) SANITARIO DE 4" x 2"	UND
17	BUJE (REDUCCION) SANITARIO DE 2" x 1 1/2"	UND
18	TUBO PVC SANITARIO DE 4"	UND
19	TUBO PVC SANITARIO DE 2"	UND
20	TUBO PVC SANITARIO DE 1 1/2"	ML
21	TUBERIA PARA AGUAS LLUVIAS DE 3"	UND
URBANISMO		
22	TUBERIA ALCANTARILLADO CORRUGADO 10" (DURAFORT) 250 MM	TUBO
23	TUBERIA ALCANTARILLADO CORRUGADO 8" (DURAFORT) 200 MM	TUBO
24	TUBERIA ALCANTARILLADO CORRUGADO 6" (DURAFORT) 160MM	UND
25	HERRAJE METALICO PARA MH (MANHOLL)	UND
26	KID SILLA Y DE 8" X 6" (250 mm x 160 mm)	UND
TUBERIA PRESION		
1	CODO PVC PRESION DE 1/2"	UND
2	CODO ROSCADO PRESION DE 1/2"	UND
3	TEE PRESION DE 1/2"	UND
4	UNION PRESION DE DE 1/2"	UND
5	TAPON PRESION DE 1/2"	UND
6	TUBERIA DE PRESION 1/2" (PESADA)	UND
7	SOLDADURA PVC	1/4"
8	ADAPTADOR HEMBRA DE 1/2"	UND
9	ADAPTADOR MACHO PVC DE 1/2"	UND
10	TEFLON	UND
URBANISMO		
1	MANGUERA ANTIFRAUDE DE 1/2 (PF+TUAD)	ML
2	MACHO PF+TUAD	UND
3	HEMBRA PF+TUAD	UND
4	UNION PF+TUAD	UND

5	TUBERIA PVC PRESION DE 3" RD 21	TUBO
6	COLLAR DE 3" X 1/2" PCV LISO	UND
7	CODO PVC PRESION DE 3"	UND
8	TEE PVC PRESION DE 3"	UND
9	UNION PVC PRESION DE 3"	UND
10	TAPON LISO PVC PRESION DE 3"	UND
11	VALVULA COMPUERTA ELASTICA 3" EXTREMO LISO	UND

ENCHAPES Y APARATOS SANITARIOS

1	ENCHAPE PISO PARED - NATAL BLANCO	M2
2	PEGACOR	KG
3	CEMENTO BLANCO	KG
4	POZUELO EN ACERO INOIDABLE 60x40 SALIDA DE 4"	UND
5	GRIFERIA DE LAVAPLATOS	UND
6	CANASTILLA PARA LAVAPLATOS DE 4"	UND
7	LLAVES (CANILLAS, PLUMAS) DE 1/2"	UND
8	LLAVE REGISTRO PARA DUCHA ½	UND
9	DUCHA	UND
10	LLAVE DE BOLA PVC DE ½	UND
11	REJILLAS PVC DE 2"	UND
12	COMBO SANITARIO BLANCO (SANITARIO, LAVAMANOS, INCRUSTACIONES)	UND
13	ACOPLE SANITARIO	UND
14	LAVADERO PREFABRICADO 0,80 x 0,60	UND

SALIDAS ELECTRICAS

1	CAJA DE BREAKERS DE 4 CIRCUITOS	UND
2	BREAKERS DE 20 AMP	UND
3	TUBERIA PVC CONDUWIT DE 1/2"	UND
4	TUBERIA PVC CONDUWIT DE 3/4"	UND
5	TUBERIA EMT DE 3/4"	UND
6	CURVA CONDWIT PVC DE 1/2"	UND
7	CURVA CONDWIT PVC DE 3/4"	UND
8	CAJA OCTAGONAL EN PVC	UND
9	CAJA 2X4 EN PVC	UND
10	ALAMBRE RIGIDO # 12 NEGRO	ML
11	ALAMBRE RIGIDO # 12 BLANCO	ML
12	ALAMBRE RIGIDO # 14 BLANCO	ML
13	ALAMBRE RIGIDO # 14 VERDE	ML
14	ALAMBRE RIGIDO # 14 NEGRO	ML
15	ALAMBRE RIGIDO # 8 VERDE	ML

16	ALAMBRE RIGIDO # 8 AMARILLO	ML
17	ALAMBRE RIGIDO # 8 BLANCO	ML
18	TOMA LEVINTON DOBLE	UND
19	TOMA LEVINTON DOBLE GFSI	UND
20	TOMA SWICHE GFSI	UND
21	PLAFON DE LOSA	UND
22	INTERRUPTOR SENCILLO (SUICHE)	UND
23	INTERRUPTOR DOBLE (SUICHE)	UND
24	CINTA AISLANTE	UND
25	TORNILLO DE ENSAMBLE 1" # 8	UND
26	TORNILLO DE ENSAMBLE 1 1/2" # 8	UND

MADERA

1	TABLA DE MADERA COMUN DE 1"x 30 cms	UND
2	TACO DE MADERA COMUN REDONDO	UND
3	LISTON DE MADERA COMUN DE 4" x 2"	UND
4	LISTON DE MADERA COMUN DE 2" x 2"	UND
5	TABLON O CAN	UND
6	VICEL DE MADERA DE 1/2"	UND
7	CANES	UND

PINTURA

1	ANTICORROSIVO NEGRO	GLN
2	PINTURA EXMALTE AMARILLO, ROJO, VERDE	1/4"
3	THINER	GLN
4	ROCADURA POLIESCOL CON CATALIZADOR	1/4"

OTROS MATERIALES

1	PUNTILLAS DE ACERO 3"	LB
2	PUNTILLAS DE ACERO 2"	LB
3	PUNTILLAS DE ACERO 1"	LB
4	PUNTILLAS COMUN 3"	LB
5	PUNTILLAS COMUN 2 "	LB
4	GRAPA ALAMBRADO	LB
5	SOLDADURA ELECTRICA 60 11 x 1/8	KG
6	DISCO DIAMANTADO CORTE DE CONCRETO DE 7"	UND
7	DISCO DIAMANTADO CORTE DE CONCRETO DE 4 1/2"	UND
8	DISCO CORTE DE LAMINA DE 4,5"	UND
9	DISCO DE CORTE DE LAMINA 14" (TRONZADORA)	UND
10	HOJA DE SIERRA	UND

11	INVECRYL 500 X 750 g - RESINA IMPERMEABILIZANTE	BOLSA
12	ESTOPA	KG
13	CHAPA GATO	UND
14	BISAGRA DE NUDO PAVONADA 3" x 3"	UND
15	DISCO DESBASTANTE METAL DW	UND
16	TIRADERA FUNEBRE ALUMINIO SENCILLA	UND
17	TELA VERDE ZARAN CERRAMIENTO	ROLLO
18	CABULLA-FIBRA	ROLLO

VENTANAS DE ALUMINIO

1	SILLAR 5020 CRUDO	PERFIL
2	CABEZAL 5020 CRUDO	PERFIL
3	JAMBA 5020 CRUDO	PERFIL
4	ENGANCHE 5020 CRUDO	PERFIL
5	TRASLAPE 5020 CRUDO	PERFIL
6	HORIZONTAL 5020 CRUDO	PERFIL
10	E - 5020 VIDRIO 4 mm (30433) Rx100m EXT	M
11	ROD 5020	UND
12	CERROJO PTO ROJO DER. MATE	UND
13	GUIA 5020	UND
14	TOR-CATO 8X3(4 CAB RED ZINCADOS	UND
15	REMACHE POP 4-2 CRUDO = 1/8"x 1/4"	UND
16	VIDRIO 4MM CLARO DE 66,5 x 111,5	UND
17	VIDRIO 4MM CLARO DE 66,5 x 110,5	UND
18	VIDRIO 4MM CLARO DE 56,5 x 111,5	UND
19	VIDRIO 4MM CLARO DE 56,5 x 110,5	UND
20	VIDRIO 4MM CLARO DE 56,5 x 30,5	UND
21	VIDRIO 4MM CLARO DE 56,5 x 29,5	UND
22	CHAZOS 3 /16	UND
23	TORNILLOS DE ENZAMBLE DE 1/8 x 1"	UND

HERRAMIENTA MENOR

1	PALAS	UND
2	CABOS PALA	UND
3	PICOS	UND
4	CABOS PICO	UND
5	COCHES	UND
6	PLOMADA DE PUNTO	UND
7	MARCO DE SIERRA VERA	UND
8	LIENZA DE 50 METROS	UND

9	FLEXOMETRO 8 M LUFKIN	UND
10	NYLON CARRETA60 LBS	CARRETA
11	CUÑETES VACIOS PARA MEDIR	UND
12	PISTOLA SILICONA	UND
13	ESCUADRA	UND
14	JUEGO DE DESTORNILLADORES	UND
15	LLANTA COMPLETA TRACTOR	UND
16	BARRA 12 LBS	UND
17	NEUMATICO COCHE	UND
18	PLASTICO	ROLLO
19	CANECA DE 55 GALONES ALMACENAR AGUA	UND
20	TANQUE PLASTICO DE 1000 LTS	UND
21	SIMBRA	UND
22	REGLA DE ALUMINIO	UND
23	MALLA ZARANDA	M2
24	NIVEL RESINA	UND
25	JUEGO DE LLAVES	UND
26	CIZALLA DE BANCO GRANDE	UND
27	CIZALLA TIPO ALICATE GRANDE	ROLLO
28	MANGUERA NEGRA 1"	ROLLO
29	MANGUERA NEGRA ¾	ROLLO
30	ALAMBRE DUPLEX 10	ML
31	VALDE NEGRO	UND
32	RULAS	UND
33	LIMAS	UND
25	CEPILLOS DE ALAMBRE	UND
26	REMACHADORA	UND
EQUIPO DE SEGURIDAD		
1	TAPABOCAS	UND
2	Gafa protectora sencilla	UND
3	Guante de carnaza corto	PAR
4	Guante de carnaza largo	PAR
5	Guante ingeniero amarillo	PAR
6	Guante para manipular vidrio	PAR
7	Guante de caucho	PAR
8	Tapa oídos	UND
EQUIPO		
1	Formaletas metálicas	UND

2	TUBO CUADRADO DE 3" X 1 1/1" DE LAMINA CAL 20	UND
3	ANDAMIOS METALICOS DE 1,50	CUERPO
4	VIBROCOMPACTADOR CANGURO	UND
5	VIBROCOMPACTADOR RANA	UND
6	CORTADORA DE CONCRETO	UND
7	MOTOBOMBA GASOLINA 3 HP DE 2"	UND
8	MOTOBOMBA ELECTRICA 1/2 HP DE 3/4"	UND
9	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 2 SACOS	UND
10	FORMALETA PARA MANHOLL	UND
ALQUILER DE EQUIPO		
1	RETROEXCAVADORA PAJARITA	HORA
MANO DE OBRA		
1	CERRAMIENTO	GBL
1	CAMPAMENTO	GBL
2	LIMPIEZA DEL TERRENO	GBL
3	FUNDACIONES	GBL
4	OFICIALES	GBL
5	PLOMERIA	GBL
6	ELECTRICIDAD	GBL
7	FLEJES	UND
8	CERRAJERIA	UND
9	IMPERMEABILIZACION	UND
10	GRANIPLAST	UND
11	RESANES	UND
12	CARGUE Y DESCARGUE	GBL
13	CONSTRUCCION DE REDES DE ACUEDUCTO	ML
14	CONSTRUCCION DE REDES DE ALCANTARILLADO	ML
15	CONSTRUCCION DE MANHOLES	ML
16	CONSTRUCCION DE ANDENES	M2
17	CONSTRUCCION DE BORDILLOS	ML
18	CONSTRUCCION DE VIAS	M2
19	ASEO DE LAS CASAS	UND
20	CONSTRUCCION DE LLENOS EN LOS PATIOS	UND
ADMINISTRACION		
1	ALQUILER DE VIVIENDA	MES
2	SERVICIOS PUBLICOS CASA Y BODEGA	MES
3	ALIMENTACION	MES

4	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA OBRA	MES
5	TRANSP. INTERNO	VIAJE
6	ASEO	UND
7	SEGURIDAD SOCIAL	GBL
8	IMPUESTOS	GBL
9	NOMINA ADMON INCLUYE PRESTACIONES	GBL
10	ESCRITURAS	GBL
11	VIATICOS	GBL
12	CAJA MENOR Y OTROS	GBL
14	DISEÑOS	GBL
14	FLETES	GBL
15	POLIZAS	GBL

Apéndice C. Fotografías avance de la obra







Apéndice D. Certificados de calidad

Certificado de calidad del Cemento CEMEX

INFORMACIÓN TÉCNICA		
Resistencias a compresión (Kg/cm²)		
1 día	60 - 100	NA
3 días	130 - 190	Mínimo 80
7 días	170 - 240	Mínimo 150
28 días	245 - 300	Mínimo 240
Análisis físicos	Rango resultados	Requisitos Norma NTC121
Superficie específica Blaine (cm ² /g)	3000 - 6000	Mínimo 2800
Tiempos de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	100 - 180	Mínimo 45
Final	180 - 260	Máximo 480
Expansión en autoclave (%)	0,00 - 0,20	Máximo 0,80
Análisis químicos		Requisitos Norma NTC321
% SO ₃	1,50 - 3,00	Máximo 3,5
%MgO	1,00 - 3,00	Máximo 7,0

Cumple las normas NTC 121 y 321 para Cemento Portland Tipo I.
Producto elaborado bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 por ICONTEC.

Manual de Uso

- Seleccionar cuidadosamente arena y grava, las cuales deben ser duras, del tamaño adecuado y libres de arcillas e impurezas
- Mezcle los agregados y el cemento en seco sobre una superficie dura y limpia
- Use la mínima cantidad de agua apta para la producción de la mezcla
- Coloque uniformemente la mezcla dentro de un molde o formaleta, desalojando el aire atrapado mediante vibrado
- Dependiendo de la temperatura ambiente, humedezca la superficie entre 1 a 4 horas aproximadamente después de la fundida
- Repita el procedimiento anterior durante 28 días para garantizar la hidratación y el curado de la mezcla
- Utilizar según las Normas Técnicas Colombianas (NTC 3318 y 3329) vigentes para la producción de concreto y mortero

Instrucciones de almacenamiento y manipulación

- Manténgase en un lugar cubierto, seco y alejado de la humedad. Cubrir con plástico en climas húmedos
- Mantenerlo sobre estibas de madera o plásticas a 10 cm del suelo, alejado de las paredes
- No apile más de 10 sacos en altura
- Una vez abierto el saco, consúmalo de inmediato
- Manipule con cuidado para evitar la rotura del saco. Si el saco está roto o dañado, no lo compre

Precauciones

- En caso de contacto con los ojos, lávese con abundante agua
- Use guantes de látex, mascarilla y gafas
- Manténgase fuera del alcance de los niños
- Producto no comestible. En caso de ingesta, llame o acuda al médico
- No inhalar



Certificados de calidad del acero N° 3



Aceria Celaya
 CARRET. LIBRE CELAYA SALAMÁ 1464 B
 C. P./ZIP MPIO. VILLAGRAN, GUANAJUATO
 Tel./Phone (+52) 01 818 368 1111
 MX 01 800 021 3322, USA 1800 332 2375

**DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE BARRAS
 CORRUGADAS DE BAJA ALEACIÓN, PARA REFUERZOS
 DE CONCRETO /**

No. Certificado / Certificate No.	1057-10735440-51412-7
Fecha / Date	08/11/2014

Hecho en México / Made in Mexico

Análisis Químico / Chemical Analysis (% Peso / Weight)

Coada / Heat	Secuencia / Sequence	Producto / Description of Goods	% C	% Mn	% Si	% P	% S	% Cu	% Cr	% Ni	% Mo	% V	% Nb	CE
			AVG											
66576	137614	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.254	1.310	0.202	0.011	0.033	0.214	0.144	0.097	0.033	0.038	0.000	0.4931
66698	137621	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.269	1.311	0.192	0.008	0.028	0.161	0.071	0.073	0.018	0.037	0.000	0.4992
67134	137895	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.272	1.304	0.166	0.008	0.012	0.179	0.174	0.085	0.021	0.037	0.000	0.5117
67149	137848	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.259	1.305	0.169	0.008	0.027	0.237	0.078	0.101	0.024	0.036	0.000	0.4912
67150	137847	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.264	1.306	0.170	0.009	0.029	0.233	0.101	0.095	0.024	0.037	0.000	0.4984
67175	137846	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.260	1.302	0.187	0.009	0.030	0.219	0.095	0.081	0.016	0.036	0.000	0.4925
67209	138221	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.266	1.311	0.207	0.011	0.023	0.250	0.105	0.084	0.018	0.038	0.000	0.5021
67243	137908	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.255	1.305	0.184	0.010	0.018	0.215	0.109	0.086	0.019	0.036	0.000	0.4898
67245	137907	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.257	1.304	0.189	0.008	0.023	0.259	0.099	0.101	0.021	0.035	0.000	0.4926
67246	137906	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.260	1.302	0.170	0.012	0.036	0.245	0.084	0.094	0.021	0.037	0.000	0.4930
67247	137904	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.257	1.301	0.189	0.008	0.031	0.216	0.065	0.082	0.021	0.037	0.000	0.4866
67248	137905	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.264	1.303	0.192	0.011	0.036	0.226	0.091	0.087	0.019	0.038	0.000	0.4964
67250	137903	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.258	1.300	0.209	0.009	0.026	0.246	0.110	0.084	0.018	0.037	0.000	0.4925
67251	137902	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.254	1.306	0.191	0.008	0.025	0.230	0.098	0.084	0.020	0.036	0.000	0.4879
67252	137900	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.277	1.344	0.205	0.009	0.032	0.238	0.077	0.078	0.021	0.039	0.000	0.5146
67253	137899	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.270	1.317	0.178	0.008	0.022	0.235	0.089	0.086	0.018	0.038	0.000	0.5049
67254	137897	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.273	1.323	0.186	0.009	0.028	0.238	0.106	0.089	0.019	0.042	0.000	0.5108
67255	137898	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.263	1.313	0.181	0.009	0.021	0.246	0.097	0.082	0.018	0.041	0.000	0.4978
67258	137896	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.277	1.340	0.199	0.011	0.018	0.240	0.114	0.089	0.020	0.040	0.000	0.5180
67261	137893	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.263	1.318	0.190	0.012	0.012	0.234	0.158	0.086	0.018	0.038	0.000	0.5053
67262	137894	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.270	1.327	0.195	0.010	0.023	0.249	0.148	0.112	0.023	0.036	0.000	0.5133
67674	138219	VARILLA DA- 2289 G60 C2 3/8" 6.0m P66 R	0.279	1.335	0.177	0.012	0.022	0.151	0.085	0.088	0.021	0.041	0.000	0.5146



Certificamos que este material ha sido producido, inspeccionado y probado de acuerdo a la norma NTC 2289 (Novena Actualización 2012) y con el reglamento técnico de barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzos de concreto decreto 1513 de 2012 del MICIF. La información de las propiedades químicas y mecánicas contenida en el presente certificado son valores promedio obtenidos de los registros internos de la compañía, cumpliendo con la norma antes mencionada. / We certify that this material has been produced, inspected and tested according to standards applicable NTC2289 (update ninth). All information described in the certificate are average values that are based on internal company records in compliance with the above rule 2012.

ING. CESAR RENE LÓPEZ TORRES
 Gerente de Aseguramiento de Calidad / Quality Assurance Manager

Certificados de calidad del acero N° 4



Acería Celaya
 CARRET LIBRE CELAYA SALAMAR
 C.P./ZIP: MPIO. VILLAGRAN, GUANAJUATO
 Tel/Phone (+52) 01 818 368 1111
 MX 01 800 021 3322, USA 1800 332 2376

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE BARRAS CORRUGADAS DE BAJA ALEACION, PARA REFUERZOS DE CONCRETO /

U403-05

No. Certificado / Certificate No.	1241 - 10791388 - 53770 - 7
Fecha / Date	26/11/2014

Hecho en México / Made in Mexico

Análisis Químico / Chemical Analysis (% Peso / Weight)																									
Colada / Heat	Secuencia / Sequence	Producto / Description of Goods	% C		% Mn		% Si		% P		% S		% Cu		% Cr		% Ni		% Mo		% V		% Nb		CE
			AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG												
67234	79625	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.261	1.304	0.191	0.009	0.025	0.229	0.095	0.085	0.018	0.035	0.000	0.494	2										
67235	79625	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.257	1.330	0.180	0.009	0.027	0.200	0.088	0.082	0.016	0.037	0.000	0.493	4										
67676	80198	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.266	1.325	0.179	0.013	0.026	0.201	0.122	0.088	0.019	0.041	0.000	0.504	3										
67684	80201	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.259	1.305	0.165	0.013	0.034	0.216	0.108	0.093	0.019	0.035	0.000	0.492	9										
67685	80200	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.265	1.303	0.157	0.014	0.021	0.224	0.102	0.095	0.026	0.038	0.000	0.498	8										
67686	80202	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.269	1.310	0.146	0.013	0.022	0.212	0.092	0.104	0.026	0.037	0.000	0.503	5										
67687	80203	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.260	1.310	0.144	0.013	0.025	0.207	0.106	0.093	0.023	0.037	0.000	0.495	0										
67688	80205	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.269	1.393	0.171	0.014	0.026	0.243	0.102	0.098	0.023	0.039	0.000	0.516	6										
67689	80204	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.265	1.335	0.195	0.012	0.020	0.216	0.097	0.091	0.022	0.036	0.000	0.503	4										
67690	80206	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.271	1.309	0.188	0.012	0.015	0.186	0.077	0.080	0.021	0.036	0.000	0.501	7										
67691	80207	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.260	1.308	0.166	0.013	0.014	0.195	0.084	0.069	0.021	0.037	0.000	0.492	0										
67771	80197	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.276	1.331	0.198	0.012	0.011	0.211	0.088	0.085	0.020	0.038	0.000	0.512	2										
67772	80196	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.266	1.322	0.192	0.012	0.024	0.257	0.119	0.095	0.044	0.036	0.000	0.505	9										
67774	80195	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.263	1.339	0.195	0.013	0.026	0.202	0.080	0.093	0.025	0.038	0.000	0.500	2										
67775	80194	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.262	1.317	0.209	0.012	0.019	0.198	0.068	0.084	0.022	0.037	0.000	0.493	5										
67776	80193	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.254	1.304	0.178	0.012	0.020	0.241	0.074	0.082	0.022	0.037	0.000	0.485	0										
67777	80190	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.261	1.308	0.209	0.012	0.018	0.226	0.081	0.098	0.025	0.035	0.000	0.494	0										
67778	80191	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.270	1.309	0.209	0.012	0.019	0.246	0.084	0.094	0.023	0.036	0.000	0.503	3										
67779	80192	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.261	1.303	0.193	0.012	0.015	0.216	0.091	0.098	0.024	0.037	0.000	0.493	5										
68144	80504	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.263	0.759	0.142	0.011	0.025	0.186	0.095	0.079	0.023	0.000	0.000	0.407	5										
68145	80503	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.262	0.765	0.165	0.011	0.028	0.220	0.114	0.089	0.029	0.000	0.000	0.410	3										
68613	80870	VARILLA DA- 2289 G60 C2 1/2" 6.0m P68 R	0.273	1.315	0.247	0.013	0.014	0.178	0.105	0.087	0.046	0.038	0.000	0.506	8										



Certificamos que este material ha sido producido, inspeccionado y probado de acuerdo a la norma NTC 2289 (Novena Actualización 2012) y con el reglamento técnico de barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzos de concreto decreto 1513 de 2012 del MCIT. La información de las propiedades químicas y mecánicas contenida en el presente certificado son valores promedio obtenidos de los registros internos de la compañía, cumpliendo con la norma antes mencionada. / We certify that this material has been produced, inspected and tested according to standards applicable NTC2289 (update ninth). All information described in the certificate are average values that are based on internal company records in compliance with the above rule 2012.

ING. CESAR RENE LOPEZ TORRES
 Gerente de Aseguramiento de Calidad / Quality Assurance Manager

Certificados de calidad de tubería



Otorga el certificado de conformidad Sello ICONTEC con Reglamento Técnico para el producto:
It grants the certificate of conformity Mark ICONTEC with regulation for the product:

TUBOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, USO SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS Y SUS ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO Y USO SANITARIO

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

**Resolución 1166 del 20 de junio de 2006 del
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**

Reglamento técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado

Technical Regulation that states the technical requirements that must be observed for water supply pipes, sewers, those for bathroom fittings use and those for rain water and their fittings that would be acquired by the persons who provide water supply and sewer services

Este sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado
The references authorized to hold the ICONTEC Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified

Certificado CSR - CER173546

Certificate

Fecha de Aprobación: 2012-02-22 Fecha Última Modificación: 2015-05-15
Approval Date: Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-02-21
Expiration Date:

ICONTEC es un organismo de certificación acreditado por:
ICONTEC is a certification body accredited by:




MÓNICA VIVAS
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director



Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

TUBOS DE PVC CLASIFICADOS SEGÚN LA PRESIÓN (SERIE RDE)

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

*Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia*

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 382 (2011)

Plásticos. Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (serie RDE)

Plastics. Poly (vinyl chloride) (PVC) pressure rated pipes (SDR series)

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified

Certificado CSC-208-6
Certificate

Fecha de Aprobación: 2009-10-28 Fecha Última Modificación: 2015-05-15
Approval Date: Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-02-21
Expiration Date:


Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by





Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

**TUBOS DE PVC RÍGIDO PARA USO SANITARIO,
AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN**

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 1087 (2011)

**Tubos de polí(cloruro de vinilo) (PVC) rígido para uso sanitario, aguas
lluvias y ventilación**

Poly (vinyl chloride) (PVC) waste and vent pipe

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified

Certificado: CSC - CER389974
Certificate

Fecha de Aprobación: 2015-05-15 Fecha Última Modificación:
Approval Date: Last Modification Date

Fecha de Vencimiento: 2018-05-14
Expiration Date:

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por:
ICONTEC is a certification body accredited by:




Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director



Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

ACCESORIOS DE PVC SCHEDULE 40 PARA TUBERÍA A PRESIÓN

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 1339 (2006)

Accesorios de poli (cloruro de vinilo) (PVC) Schedule 40

Pipe fittings of poly (vinyl chloride) (PVC) Schedule 40

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplen permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC.

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified.

Certificado CSC - CER172250
Certificate

Fecha de Aprobación: 2012-02-22
Approval Date:

Fecha Última Modificación: 2015-05-15
Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-02-21
Expiration Date:


Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by:





Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

ACCESORIOS DE PVC RÍGIDO PARA TUBERÍA SANITARIA

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 1341 (2006)

Accesorios de poli(cloruro de vinilo) (PVC) rígido para tubería sanitaria-aguas lluvias y ventilación

Poly(vinyl chloride) (PVC) waste and vent fittings

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified

Certificado CSC - CER172252
Certificate

Fecha de Aprobación: 2012-02-22
Approval Date:

Fecha Última Modificación: 2015-05-15
Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-02-21
Expiration Date:


Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por:
ICONTEC is a certification body accredited by:





Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

UNIONES CON SELLOS ELASTOMÉRICOS FLEXIBLES PARA TUBOS A PRESIÓN

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 2295 (2008)

Uniones con sellos elastomericos flexibles para tubos plásticos empleados para el
transporte de fluidos a presión

Joints for plastics pressure pipes using flexible elastomeric seals

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC.

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified.

Certificado CSC-208-7
Certificate

Fecha de Aprobación: 2009-10-28
Approval Date

Fecha Última Modificación: 2015-05-15
Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-02-21
Expiration Date:


Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by:





Otorga el certificado de conformidad Sello de Calidad ICONTEC para el producto:
It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

TUBOS DE PARED ESTRUCTURAL DE PVC RÍGIDO PARA USO SIN PRESIÓN EN DRENAJES Y ALCANTARILLADOS ENTERRADOS

Fabricado por **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, en la Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

Manufactured by **TUBOS DE OCCIDENTE S.A.**, in the Calle 14B No. 20E - 80,
Yumbo, Valle del Cauca, Colombia

El derecho del uso del Sello se otorga con el referencial:
The right to use the Mark is granted with the Audit Criteria:

NTC 3722-3 (2012)

Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: tuberías y accesorios con superficie externa no lisa, tipo B.

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - structured-wall piping systems of unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE). Part 3: pipes and fittings with non-smooth external surface, type B.

Este Sello está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC.

This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

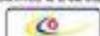
Las referencias autorizadas para ostentar el Sello se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.
The references authorized to hold the Mark are included in annexed document and it is integral part of this certified.

Certificado CSC - CER389969
Certificate

Fecha de Aprobación: 2015-05-15 Fecha Última Modificación:
Approval Date: Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2018-05-14
Expiration Date:

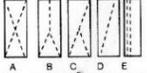
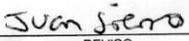
ICONTEC es un organismo de certificación acreditado por:
ICONTEC is a certification body accredited by:



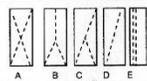
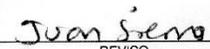

Mónica Vivas
Directora de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director

Apéndice E. Resultado de ensayos de laboratorio

Resistencia a la compresión para concreto de losas de pavimento

 <p>INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S INGENIERIA Estudios - diseños - interventoría - consultoría laboratorio de suelos y pavimentos</p>															CODIGO	PRC-410.V1.2014		
															FECHA	14-ene.-2014		
															CONSECUTIVO	00005		
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO																		
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO I.N.V.E-410-2013																		
PROYECTO: CONSTRUCCION CONJUNTO RESIDENCIAL												FECHA: 16 de noviembre de 2016						
ORDENADOR: CONCIVELSA Y CIA S.A.S.												LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:						
CRITERIO DE ACEPTACIÓN: 3000 Psi																		
Nº	LOCALIZACION	FECHA FUNDIDA	FECHA ROTURA	EDAD (DIAS)	FORMA DE ROTURA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	AREA (in ²)	MASA (g)	DENSIDAD (g/cm ³)	LECTURA MAQUINA(Kn)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Psi)	RESISTENCIA OBTENIDA (Psi)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)	% RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA PROYECTADA	CUMPLIMIENTO	% NIVEL DE ACEPTACION
1	LOSAS	15/10/2016	16/11/2016	32	C	30.6	15.3	28.50	13285.0	2.361	432.5	3000	3345.8	23.1	112 %	N/A	CUMPLE	100%
2	LOSAS	15/10/2016	16/11/2016	32	C	30.4	15.3	28.50	13040.0	2.333	423.7	3000	3277.8	22.6	109 %	N/A	CUMPLE	100%
3	LOSAS	15/10/2016	16/11/2016	32	C	30.5	15.2	28.13	13100.0	2.367	426.0	3000	3339.1	23.0	111 %	N/A	CUMPLE	100%
																		
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR EL SOLICITANTE																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ELABORO </div> <div style="text-align: center;"> <p>INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S. NIT. 900.585.484-6</p> </div> <div style="text-align: center;">  REVISO </div> </div>																		

Resistencia a la compresión para concreto de Vigas de Fundición.

 <p>INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S INGENIERIA Estudios - diseños - interventoria - consultoria laboratorio de suelos y pavimentos</p>															CODIGO	PRC-410.V1.2014		
															FECHA	14-ene.-2014		
															CONSECUTIVO	00005		
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO																		
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO I.N.V.E-410-2013																		
PROYECTO: CONSTRUCCION CONJUNTO RESIDENCIAL												FECHA: 16 de noviembre de 2016						
ORDENADOR: CONCIVELSA Y CIA S.A.S.												LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:						
CRITERIO DE ACEPTACIÓN: 3000 Psi																		
Nº	LOCALIZACION	FECHA FUNDIDA	FECHA ROTURA	EDAD (DIAS)	FORMA DE ROTURA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	AREA (in2)	MASA (g)	DENSIDAD (g/cm3)	LECTURA MAQUINA(Kr)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Psi)	RESISTENCIA OBTENIDA (Psi)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)	% RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA PROYECTADA	CUMPLIMIENTO	% NIVEL DE ACEPTACION
1	VIGA FUNDACION	17/10/2016	16/11/2016	30	C	30.4	15.2	28.13	12925.0	2.343	516.1	3000	4045.3	27.9	135 %	N/A	CUMPLE	100%
2	VIGA FUNDACION	17/10/2016	16/11/2016	30	C	30.4	15.3	28.50	13220.0	2.365	514.3	3000	3978.7	27.4	133 %	N/A	CUMPLE	100%
3	VIGA FUNDACION	17/10/2016	16/11/2016	30	C	30.4	15.3	28.50	13040.0	2.333	486.9	3000	3766.7	26.0	126 %	N/A	CUMPLE	100%
																		
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR EL SOLICITANTE																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ELABORO </div> <div style="text-align: center;"> <p>INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S. NIT. 900.585.484-6</p> </div> <div style="text-align: center;">  REVISO </div> </div>																		

Apéndice F. Planos

Ver Archivos adjuntos