



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Construcción Civil

“GESTION DE CALIDAD

Protocolos de control de calidad para obra gruesa de
viviendas de un piso y estructura de madera”

Tesis para optar al Título de:
Constructor Civil

Profesor Guía:
Sr. Heriberto Vivanco Bilbao.
Constructor Civil
Ingeniero Comercial

FRANK ALEXANDER WENTZEL VIETHEER

VALDIVIA - CHILE

2004

RESUMEN.

La construcción es y ha sido siempre una de las actividades económicas más importantes y crecientes dentro del ámbito económico nacional. Dentro de esta actividad la gestión de calidad y los sistemas de calidad basados en los requisitos de la norma ISO 9000 se hacen cada vez más necesarios e indispensables ya que es un legítimo derecho del cliente final de una vivienda recibir esta construida con total cumplimiento de sus exigencias y necesidades como de la normativa nacional vigente y por otro lado le entrega valor agregado a la empresa que los implementa.

La presente tesis tiene como fin desarrollar y proponer un sistema de protocolos de gestión de calidad para cada partida de la obra gruesa de una vivienda de un piso y de estructura de madera.

ABSTRACT.

Construction is and has always been one of the most important and growing economic activities in our country. Quality management and quality management systems based on ISO9000 standards are more necessary and indispensable than ever, because of the true right of the future owner of a house, to receive a product that fully satisfies his needs and demands as well as the national norm and on the other hand of the added value given to the company which implements them.

The goal of the present thesis is to develop and to propose a system of quality management protocols for every part of the building process for a one floor and wood structure house.

INDICE

INTRODUCCION	01
OBJETIVOS	03
CAPITULO I	04
Introducción ISO 9000:2000.....	05
Beneficios de aplicar las ISO 9000.....	06
Los principios básicos de la norma ISO 9000:2000.....	07
CAPITULO II	
IMPORTANCIA DE ASIMILAR EL CONCEPTO DE CALIDAD Y BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA	16
Importancia del plan de calidad.....	18
Sistema de gestión de calidad basado en procesos.....	21
Costos relativos a la calidad.....	24
Identificación de los puntos de control.....	25
Implantación de un sistema de gestión de calidad.....	27
Documentación de calidad.....	28
CAPITULO III	
REQUISITOS DE CONTENIDO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS	32
Requisitos de contenido de los procedimientos.....	32
Elaboración de los procedimientos.....	33

Requisitos de contenido las listas de chequeo.....	36
Elaboración de una lista de chequeo.....	37

CAPITULO IV

PROTOCOLOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA GRUESA

DE UNA VIVIENDA DE ESTRUCTURA DE MADERA.....	41
Esquema de uso de los protocolos.....	42
Procedimiento de excavaciones.....	43
Lista de verificación excavación de terreno.....	48
Lista de verificación excavación de zanjas.....	49
Procedimiento de ejecución del trazado.....	50
Lista de verificación de ejecución del trazado.....	54
Procedimiento de instalaciones sanitarias.....	55
Lista de verificación agua potable.....	60
Lista de verificación alcantarillado interior.....	61
Procedimiento de colocación de moldajes.....	62
Lista de verificación de moldajes.....	67
Procedimiento colocación de enfierradura.....	68
Lista de verificación de enfierradura.....	72
Procedimiento de hormigonado.....	73
Lista de verificación hormigón simple.....	82
Lista de verificación hormigón armado.....	83

Procedimiento construcción de radier.....	84
Lista de verificación radier.....	88
Procedimiento construcción de tabiquería.....	89
Lista de verificación de tabiquería.....	94
Procedimiento instalación canalización eléctrica.....	95
Lista de verificación canalización eléctrica.....	99
Procedimiento construcción de techumbre.....	100
Lista de verificación techumbre.....	105
CONCLUSIONES.....	106
BIBLIOGRAFIA.....	109

INTRODUCCION

La calidad se ha convertido en el mundo globalizado de hoy, en una necesidad insoslayable para permanecer en el mercado. Por ello los sistemas de gestión de la calidad basados en las normas ISO 9000, que reflejan el consenso internacional sobre la calidad, han cobrado una gran popularidad, y muchas organizaciones se han decidido a tomar el camino de implantarlos.

La construcción es un sector que al igual que otras áreas productivas no queda ajena a esta necesidad, pero a diferencia de otros sectores presenta características únicas que dificultan una producción eficiente y de calidad, tales como: alta rotación y poca capacitación de la mano de obra, proyectos de corta duración y de características especiales que dificultan la especialización de las distintas partes del proceso constructivo, estas son algunas de las barreras que impiden lograr las metas de calidad.

Los sistemas de calidad han evolucionado desde el control de calidad, que significa controlar la calidad del producto final y con esto evitar poner un producto defectuoso en el mercado, hasta los sistemas de gestión de calidad, estos controlan la calidad en cada una de las partes involucradas en el proceso productivo.

Los factores involucrados en el proceso constructivo y que determinan la calidad final de un producto son: el diseño, los materiales, y el proceso de fabricación y/o ejecución.

En la actualidad, y con la nueva versión de la norma iso, la ISO 9000:2000, que esta enfocada a los procesos, la construcción tiene la posibilidad de lograr sus metas de calidad a través de un sistema de gestión de calidad eficiente, a pesar de sus características especiales, sobre todo en construcciones en serie.

El sistema de gestión de la calidad tiene su soporte en la documentación, pues en ella se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de los procesos y la toma de decisiones.

Esta investigación esta avocada a los documentos operacionales de un sistema de gestión de calidad, específicamente al proceso constructivo de la obra gruesa de una vivienda de madera de un piso.

OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema de protocolos genéricos que permitan controlar el proceso constructivo de la obra gruesa de viviendas de estructura de madera de un piso.

El objetivo del sistema de protocolos es asegurar un proceso constructivo normalizado para todas las viviendas, para lograr una calidad uniforme en cada una de ellas, gestionando la calidad en cada una de las etapas del proceso constructivo y garantizando la seguridad, funcionalidad y durabilidad de la vivienda.

Se propone un ordenamiento para el proceso constructivo, que puede ser adoptado por una empresa para lograr los estándares de calidad definidos en un proyecto.

Los protocolos están compuestos de un procedimiento y una lista de verificación para cada partida. Los procedimientos describen la metodología de ejecución de las partidas y las listas de verificación controlan el cumplimiento de cada etapa del proceso constructivo.

CAPITULO I

DESARROLLO

- **Introducción a la norma ISO9000:2000**
- **Importancia de asimilar el concepto de calidad y beneficios de implementar un sistema de gestión de la calidad en la empresa :**
 - **Pilares fundamentales**
 - **Importancia del plan de calidad**
- **Sistema de gestión de calidad basado en procesos.**
- **Implantación de un sistema de calidad**
- **Protocolos (procedimientos y listas de verificación) para la construcción de la obra gruesa de una vivienda de estructura de madera.**
- **Conclusiones**

- Introducción a la norma ISO9000:2000

La serie ISO 9000:2000 son los estándares internacionales para sistemas de calidad. Estos establecen a los proveedores y fabricantes los requerimientos de un sistema orientado a la calidad. No fijan requerimientos especiales adicionales sino que son estándares prácticos para sistemas de calidad que pueden ser utilizados por cualquier empresa privada, estatal, de productos o servicios.

Los principios de la norma ISO9000:2000 identifican las disciplinas básicas y especifican los procedimientos y criterios para asegurar que los productos o servicios cumplen con los requerimientos de los clientes y los requerimientos de diseño.

Beneficios de aplicar las ISO 9000:

- Economía de producción porque los procesos están controlados desde el comienzo al fin, entendiendo como proceso toda actividad que parte de una entrada y tiene como resultado un producto o salida.
- Economía de recursos y tiempo empleado porque los sistemas se hacen más consistentes y eficientes.
- Satisfacción del cliente porque consigue integrar la calidad en cada etapa, desde el diseño, pasando por los materiales, hasta la ejecución y/o producción.
- Ahorro de dinero y Reducción de pérdidas.
- Necesidad de replanteos en los diseños y procedimientos.

Mejoramiento de los productos o los procesos en relación a problemas de reclamo porque que se obtiene un registro completo de cada etapa de la producción

Los principios básicos de la ISO 9000:2000 se pueden resumir en 8 puntos :

1.-Enfoque al cliente

Las organizaciones dependen de sus clientes y por tanto deberían entender las necesidades actuales y futuras de los clientes, deberían cumplir los requisitos de los clientes y tratar de exceder las expectativas de los clientes Esto puede ser hecho por:

- investigando la multitud de necesidades y expectativas de los diferentes tipos de clientes de acuerdo a las actividades específicas de la organización
- ligando los objetivos de la organización con estas necesidades y expectativas;
- asegurando que estas necesidades y expectativas sean conocidas y entendidas en la organización;
- midiendo la satisfacción del cliente y actuando sobre los resultados;
- gestionar sistemáticamente la relación con los clientes;
- encontrando un enfoque bien balanceado entre los clientes y las otras partes interesadas.

La norma ISO 9001:2000 establece que la alta dirección (gerente general, presidente, directorio, etc.) es responsable del enfoque al cliente de la organización, con la intención de aumentar su satisfacción.

Por ejemplo tenemos a un mandante cualquiera, que tiene una necesidad de infraestructura, el ideal es desarrollar un proyecto teniendo en cuenta los requisitos de cliente en cada una de las etapas que definen la calidad final del producto, estas son; diseño, materiales y ejecución y/o producción.

Por otro lado tenemos construcciones en serie, por ejemplo de viviendas sociales, en las cuales el usuario o cliente final, no es el mandante, pero de todas maneras se debe cumplir por un lado con la normativa vigente y por otro lado se les debe asegurar a los usuarios las condiciones mínimas de calidad ,que son ; durabilidad, seguridad, funcionalidad.

Estos conceptos deben estar incluidos en todo el proceso de desarrollo del proyecto.

Este ejemplo muestra que usted no solamente tiene que hacer lo que el cliente explícitamente solicita. Usted debe ser proactivo para ponerse en la posición del cliente para encontrar cuales son los deseos explícitos e implícitos.

2.- Liderazgo

Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización.

Ellos deberían de crear y mantener un ambiente interno en el cuál el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

Esto puede lograrse entre otras cosa por:

- considerar las necesidades de todas las partes interesadas, incluyendo clientes, dueños, empleados proveedores, comunidad local y sociedad en general;
- estableciendo una visión clara del futuro de la organización;
- poniendo metas y marcas retadoras;
- creando y manteniendo unos valores compartidos, jugando un papel de justicia y ética en todos los niveles de la organización
- estableciendo la verdad y eliminando el miedo;
- proporcionando al personal los recursos requeridos, entrenándolos y dando la libertad de actuar con responsabilidad y compromiso;

inspirando y motivando al personal a contribuir a la función propia de la organización, y reconociéndoles esas contribuciones.

3.- Participación del personal

El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización. Aplicando el principio de participación del personal típicamente lleva a la gente que:

- entiende la importancia de su contribución y su papel en la organización
- identifica restricciones en su desempeño;
- acepta propiedad y responsabilidad para resolver los problemas;
- evalúa su desempeño contra metas y objetivos personales;
- activamente busca oportunidades para aumentar su competencia, conocimiento y experiencia;
- libremente comparte su conocimiento y experiencia;
- abiertamente discute problemas y otros temas.

Si usted escoge dar más responsabilidad y autoridad a aquellos que trabajan en los procesos operativos, usted puede traducir los objetivos generales de su organización en objetivos departamentales y objetivos individuales para los empleados.

Si fuera necesario usted puede ligar la remuneración con el logro de los objetivos individuales.

4.- Enfoque a procesos

Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La Aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión, puede denominarse como "enfoque basado en procesos". El enfoque basado en procesos entre otras cosas significa lo siguiente:

- utilización de métodos estructurados para definir las actividades necesarias para obtener los resultados deseados.
- establecimiento de responsabilidades claras y responsabilidad en la gestión de las actividades clave (por la asignación de un dueño de (sub) proceso);
- para cada actividad identificar las varias entradas y salidas, indicando que requisitos deben cumplir y evaluando si están cumpliendo los requisitos;
- identificación de las interfases e interacciones entre las diferentes actividades ;
- enfoque en los factores, como en los recursos, métodos, y materiales que deben estar disponibles para realizar y mejorar las actividades;
- evaluación de posibles riesgos en procesos, consecuencias e impactos en los clientes, proveedores y otras partes interesadas.

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que este proporciona sobre la liga entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

5.- Enfoque de sistema para la gestión

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en logro de sus objetivos.

El tan llamado enfoque de sistema para la gestión pudiera entre otras cosas incluir las siguientes medidas:

- estructurar e implementar un sistema para lograr los objetivos de la organización de la manera más eficaz y eficiente;
- entender las interdependencias entre los procesos del sistema;
- proporcionar un mejor entendimiento de los papeles y responsabilidades necesarias para lograr los objetivos comunes y por tanto reducir las barreras Inter.-funcionales;
- entender las capacidades organizacionales y establecer las restricciones de recursos antes de la acción:
- fijando y definiendo que actividades específicas entre el sistema deberían operar;
- mejorar continuamente el sistema basado en las mediciones y análisis de los resultados.

6.- Mejora continua

La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

La aplicación del principio de la mejora continua significa entre otras cosas;

- emplear un enfoque organizacional consistente con la mejora continua;
- entrenar a los empleados en el uso de los métodos y herramientas para la mejora continua;
- realizar mejoras continuas en los productos, procesos y sistema como un objetivo de todas las personas en la organización;
- establecimiento de metas para guiar, y medidas para dar seguimiento a las mejoras continuas;
- reconocer y establecer las mejoras.

7.- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

La aplicación de este principio significa entre otras cosas que usted se asegure de generar los datos e información que sean suficientemente precisa y confiable y que este accesible para aquellos que deben hacer uso de ella.

Este principio también significa que las decisiones y acciones están basadas en un análisis de hechos balanceados con experiencia e intuición.

8.- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Las relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor pudiera por ejemplo venir de:

- identificar y seleccionar cuidadosamente a los proveedores clave;
- desarrollar relaciones con proveedores que balancean las ganancias a corto tiempo con las de largo plazo;
- conjuntar las experiencias y recursos con socios clave;
- comunicaciones claras y abiertas;
- compartiendo información y planes futuros;
- estableciendo en conjunto actividades de desarrollo y mejora;
- inspirando, fomentando y reconociendo mejoras y logros.

La buena cooperación puede resultar en menores costos para ambas partes deberían beneficiarse de esto. Si alguna vez una de las partes tuviera la sensación de que la otra parte está "explotando" o "sacando provecho", la sociedad se mina y no existe más la relación de beneficio mutuo.

CAPITULO II

Importancia de asimilar el concepto de calidad y beneficios de implementar un sistema de gestión de la calidad en la Empresa :

- Pilares fundamentales

El primer pilar tiene que ver con hacerse consciente del beneficio que se obtendría al implementar un sistema de gestión de la calidad en la organización a la que pertenecemos.

Segundo el entender y asimilar el concepto de calidad desde el punto de vista que se plantea en la norma ISO 9000:2000.

En una organización, cada uno de sus miembros se dedica a diario a desarrollar una serie de funciones (procesos) que le han sido encomendadas, convirtiéndose generalmente en un rutinario y rara vez se detiene a preguntarse si esas actividades son las necesarias para que la organización logre su objetivo, cuando alguien trata de sacarlo de su mundo y presentarle una visión mucho más global de la problemática de la organización piensa que ese es problema de otros, casi siempre pierde el enfoque de cual es el objetivo principal de la organización para la cual trabaja o tal vez ingreso a ella y todavía no lo tiene claro, y este es el primer punto que hay que tocar para saber en que beneficia el logro de los objetivos de la organización el implementar un sistema de gestión de la calidad.

Toda organización de carácter privado ha sido creada por sus propietarios para obtener ingresos, ingresos que en unos casos reciben el nombre de utilidades para el caso de propietarios y accionistas y en otros de salarios para el resto de integrantes de la organización llámense obreros, administradores, supervisores etc. Resaltando este primer punto, toda empresa de carácter privado fue creada para generar ingresos en dinero que para unos se encuentra representados en utilidades y para otros en salarios. Estos ingresos son realmente el motor motivacional de los miembros de toda organización ya que le permiten en sociedades

como la nuestra adquirir los bienes y servicios necesarios para su bienestar; tanto es así que una organización que no sea rentable deberá desaparecer, a partir de esta necesidad de la empresa de obtener ingresos se genera toda una cadena la cual resumimos a continuación, la empresa obtendrá los ingresos necesarios en la medida que logre vender los productos que fabrica en la cantidad planeada, o prestar los servicios (para el caso de empresas de servicios) a un número determinado de clientes que paguen por ello. Tenemos entonces dos cosas, primero obtener ingresos y segundo vender productos o prestar servicios; pero para vender los productos se requiere que estos llamen la atención del cliente potencial, es decir el producto o el servicio debe poseer unas características que coincidan con los requisitos del cliente, requisitos que en última instancia son la representación de sus necesidades y expectativas y por otro lado cumplir con las exigencias establecidas en la normativa vigente (Nch). Solo de esta forma el cliente pagaría por el producto o el servicio, pasando de ser un cliente potencial a convertirse en un cliente real.

Resumamos: Para que la empresa obtenga ingresos requiere vender productos o prestar servicios y para que estos se vendan deben poseer unas características tales que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente que es lo que la norma considera como requisitos.

Importancia del plan de calidad

Pues bien, se supone y así se plantea teóricamente que la implementación del sistema de gestión de la calidad garantiza el hecho o por lo menos en un alto porcentaje de que las características del producto o del servicio cumplan con los requisitos del cliente y los normativos, o lo que es lo mismo satisfaga sus necesidades y expectativas, luego de aquí se concluye la importancia de la implementación del sistema de gestión de la calidad para cualquier organización y es la forma ideal de garantizar el porcentaje de ventas necesario para la sustentabilidad de la empresa.

Teniendo ya claridad acerca de la importancia para la organización de implementar un sistema de gestión de la calidad pasamos a otro punto importante el cual es la asimilación del concepto de calidad, según lo define la norma ISO 9000: 2000.

Partamos de la definición de calidad tal y como aparece textualmente en la norma "Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos" Expliquemos detalladamente esta definición, iniciemos con el término "Conjunto de características inherentes" y tomemos un producto como referencia, (por ejemplo una casa) todo producto o servicio posee un conjunto de características que le son inherentes lo cual lo hace diferente a los demás, como son el color, tamaño, forma, material del que está fabricado etc.

Para el caso de un servicio las características pueden ser amabilidad en la atención, rapidez, información clara, etc; estas características inherentes son las que la empresa puede manipular, controlar y modificar, son aquellos elementos reales y concretos con los que los trabajadores lidian a diario y también aquellas con las que el cliente tiene contacto, es decir, puede palpar observar etc. En el caso de una empresa constructora, si bien es considerada una empresa de productos, también se puede hablar de una empresa de servicios en lo que respecta a atención al cliente, garantías, servicio técnico etc.

El segundo término a explicar es "requisitos" el cual la misma norma define como "Necesidad o Expectativa establecida generalmente implícita u obligatoria."

A diferencia de las características del producto o servicio que están bajo el control de la empresa, los "requisitos" dependen fundamentalmente del cliente y son la concreción o representación de sus necesidades y expectativas por lo que tenemos, de un lado, al cliente con sus necesidades y expectativas, es decir con sus "requisitos," y por el otro, a la empresa con unos productos o servicios con unas determinadas características.

El grado en que las características inherentes de un producto o servicio "cumplen" con los requisitos (necesidades y expectativas) del cliente es lo que se conoce como Calidad. Así podemos ver como la calidad no es algo misterioso ni difícil de entender, sino algo con lo que la organización trabaja a diario, claro está que si la empresa elabora productos con unas características que no tienen nada que ver con los requisitos del cliente o sea, sin tener en cuenta las necesidades y expectativas de éste, estará muy lejos de fabricar productos de calidad y por consiguiente de venderlos, pero si por el contrario, toma como base para el diseño y fabricación del producto los requisitos del cliente los cuales debe conocer de antemano, estará fabricando productos cada vez de mejor calidad y por lo tanto llamara la atención del cliente quien fácilmente pagará por ellos.

Lo anteriormente expuesto trata la calidad de forma genérica, pero la construcción tiene características únicas que hacen de esta actividad, una actividad problemática para integrar la calidad en todos sus procesos. Por ejemplo la rotación de personal y la construcción de obras aisladas (únicas) entre otras. Por ejemplo la rotación de personal es un grave problema para la calidad porque se desarman equipos de trabajo, se pierde la inversión en capacitación si es que la hubo y se pierde la experiencia adquirida del personal durante el tiempo de trabajo en la empresa.

Por otro lado el personal entrante, va a necesitar capacitación ,que será un costo para la empresa, debe entrar a grupos de trabajo ya existentes o peor aun armar grupos de trabajo completamente nuevos, no olvidemos que la experiencia es muy importante para el buen funcionamiento de un sistema de gestión de calidad tanto a nivel administrativo como operacional.

Para la calidad en la construcción existe una definición muy ajustada dada por Crosby “ cumplimiento a los requerimientos definidos en el proyecto”, esta engloba las expectativas de los clientes en el proceso de diseño, elección de materiales y ejecución del proyecto y los requerimientos normativos vigentes.

Diremos que un proyecto de construcción corresponde la materialización en terreno de una idea para dar solución a las necesidades de vivienda de la población. Independiente de si el usuario de la vivienda sea o no el mandante. Me explico, por un lado tenemos al mandante que tiene una necesidad de vivienda este manda a una empresa a desarrollar un proyecto de acuerdo a sus requerimientos propios, en este caso el mandante será el usuario final de la vivienda, la empresa debe asegurarle que lo especificado en el proyecto sea lo que el recibirá y esto será posible solo si el sistema de gestión de calidad funciona correctamente.

Por otro lado tenemos por ejemplo al estado, que necesita suplir la necesidad de vivienda de personas que no tienen un techo o que viven en malas condiciones. Para esto desarrolla un proyecto o manda a desarrollar un proyecto, el cual le asegure a los usuarios que se cumplan las mínimas condiciones de calidad de una vivienda ; durabilidad, seguridad y funcionalidad. Como se puede ver en este ejemplo, acá también existe un enfoque al cliente orientado a suplir una necesidad, el derecho a una vivienda de calidad.

Resumiendo tenemos que los factores que determinan la calidad de un producto son: el diseño, los materiales y proceso de fabricación y/o ejecución. La única manera de lograr la calidad requerida es considerar los requisitos del cliente en cada etapa.

Sistema de gestión de calidad basado en procesos.

Según la norma ISO 9000 Sistema de Calidad es: " Conjunto de la estructura de organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y recursos, que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad ".

Estos sistemas son de diseños únicos para cada empresa, es decir, deben estar de acuerdo con las características de esta y muy especialmente con los objetivos de calidad y con lo que quiere el cliente.

Un sistema de calidad se compone de dos partes:

1. Una parte escrita, desarrollada en una serie de documentos, que describe el sistema ajustándose a la norma (ISO 9000:2000), es decir estas normas indican los elementos a tener en cuenta para implantar un sistema de calidad.

2. Parte práctica, compuesta de dos variables:

Aspecto físico: maquinaria, instrumentos (tecnología).

Aspecto humano: conglomerado de temas tratados en un lenguaje de capacitación y adiestramiento, para lograr, específicamente, la formación del personal en la calidad y en general de un grupo de trabajo motivado y cohesionado.

Proceso: Cualquier actividad que tenga una entrada y tenga como resultado un producto.

Sistema de calidad basado en procesos:

Sistema de calidad orientado a controlar y normalizar los procesos desde su inicio hasta el fin, con la finalidad de lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad, en otras palabras dar cumplimiento a las especificaciones del proyecto y satisfacer las necesidades del cliente.

Por ejemplo, el proyecto completo de una vivienda es un proceso.

Este proceso o macro-proceso, un proyecto de una vivienda, esta compuesto por varios procesos; diseño, elección de materiales y fabricación.

Por ejemplo la construcción de la obra gruesa de una vivienda es un proceso que consta de varios micro-procesos (trazado, excavación, hormigonado del radier, construcción de tabiques, etc.).

Si miramos la ultima parte del ejemplo anterior nos daremos cuenta que todos los procesos (trazado, excavación, etc.) están relacionados entre si, y que un atraso en uno de ellos produce el atraso en todos los procesos relacionados.

Por otro lado si miramos al proyecto completo e imaginamos una falla en el diseño, o en la elección de materiales, será evidente que por muy bien que sea ejecutado el proyecto, de todas maneras no va a cumplir con los requerimientos del cliente o incluso con los requerimientos normativos.

Ahora bien, la relación entre ambos ejemplos es que, hay procesos que dependen de otros, por lo tanto una desviación en su calidad, genera una desviación de calidad en otro proceso, afectando al proceso completo (proyecto).

Si entendemos lo anterior, comprenderemos que la gestión de calidad basada en procesos, es entender que, por ejemplo, un proyecto de construcción esta formado por varios procesos y que todos se relacionan y dependen unos de otros, por lo que hay que gestionar la calidad en el sistema de procesos y no solo en los procesos aislados.

Gestionar la calidad significa, asegurar la calidad en todas las partes de un proceso.

Esta nueva visión de la calidad difiere en mucho del control de calidad. Para la parte operacional por ejemplo, control de calidad es verificar si el producto terminado cumple o no con lo proyectado, si no cumple se vuelve a hacer o se repara. Gestión de calidad es controlar la calidad pero en cada parte del proceso constructivo, mediante procedimientos claros de ejecución del proceso y listas de chequeo correspondientes, para verificar la correcta ejecución del proceso.

Uno de los factores más importantes a la hora de decidirse por implementar un sistema de calidad son los costos y ganancias. En la calidad estos tienen el nombre de costos relativos a la calidad.

Costos relativos a la calidad (CRC)

Uno de los factores más importantes a la hora de decidirse por implementar un sistema de calidad son los costos y ganancias. En la calidad estos tienen el nombre de costos relativos a la calidad.

Para aplicar la definición de CRC. se tendrá: $CRC = CDC + CNC$

donde:

CRC = Costos relativos a la calidad, CRC

CDC = Costos de calidad, CDC

CNC = Costos de no calidad, CNC

Es decir, la empresa responsable de la construcción debe planificar, cumplir con controles, ensayos, pruebas, análisis, planificados previamente y desarrollar procedimientos para los procesos, sólo así se logrará la calidad satisfactoria. Es necesario cumplir con tales premisas, ya que en caso contrario no se logrará cumplir con la calidad satisfactoria, lo cual significa lo siguiente:

- a. Efectuar reprocesos, rehacer los trabajos correspondientes a una partida completa, en algunos casos, ya que no se habrían cumplido los requisitos de calidad.
- b. Reemplazar materiales e insumos adquiridos, ya que los análisis realizados demuestran que no se cumplen los requisitos de calidad.
- c. Completar procesos en etapas no oportunas (después de haber terminado los procesos), es decir, generando mayores costos directos e indirectos, hacer los trabajos en más de una oportunidad.

- d. El tiempo empleado para completar trabajos retrasados, debido al no cumplimiento de los requisitos de calidad en el momento de ejecución de la partida analizada.

Todas estas actividades: a, b, c, d, y otras afines son las que forman parte de los CNC, generándose así el inicio de las pérdidas en la obra.

Identificación de puntos de control

Habiendo demostrado conceptualmente la necesidad de efectuar actividades de carácter operativo (gestión de calidad), surge la pregunta ¿En qué momento deben efectuarse?, ¿Cómo y en qué consiste?, ¿Qué se debe controlar?, ¿Qué debe registrarse y quién debe hacerlo?.

Para responder a todas éstas preguntas es necesario prever:

- a. La elaboración de instrucciones escritas para la ejecución de las actividades.
- b. La identificación de los puntos de control, sobre todo es necesario definir el momento oportuno para su ejecución, siendo la premisa: "cumplir con un punto de control, para evitar un CNC, el cual retrasa y aumenta los costos de la construcción".

Un ejemplo muy simple sería: la prueba de asentamiento (slump) se hace una vez que el mixer llega a obra (antes del vaciado del concreto, y no después), permite controlar una característica de calidad del concreto solicitado. De no cumplirse con el criterio de aceptación, el concreto debe ser rechazado. Hacer la prueba después del vaciado no tiene ningún objetivo práctico.

Otro ejemplo sería: El ensayo para comprobar el grado de compactación de la preparación y compactación del suelo, debe hacerse antes del vaciado de losa, ya que de no hacerlo podrían ocurrir dos situaciones:

- a. Al no conocer el valor se estaría asumiendo que se ha cumplido, por lo que, se haría el vaciado de la losa. Pero al no existir el registro que deja constancia que se ha cumplido con el criterio de aceptación hay un riesgo potencial de falla.
- b. Transcurrido un determinado tiempo y si ocurre la falla de la losa, es fácil comprobar que la causa podría ser no haber cumplido con el grado de compactación especificado, y al no haber hecho el ensayo, el contratista debe asumir toda la responsabilidad. Esto significa asumir los trabajos de corrección: "Hacer nuevamente la losa, además de cubrir las pérdidas de producción del cliente, debido a las molestias y paralizaciones de la producción del Cliente", este es un claro ejemplo de CNC.

En cualquier caso la pregunta sería: "¿Qué es mejor?", "¿No es más económico cumplir con los ensayos previstos?", "¿No será mejor prever la plena aplicación de los costos de calidad, para evitarse CNC?".

Implantación de un sistema de calidad

La implantación de un sistema de calidad implica un cambio en la organización que debe fundamentarse en el compromiso de la alta dirección, responsable de crear una visión de futuro y desarrollar una estrategia que comunicará a toda la organización, con la finalidad de conseguir los objetivos de la calidad.

Sin la pretensión de establecer una única forma de mejorar la calidad, identificamos a continuación una secuencia lógica para la implantación de un sistema de gestión de la calidad que cada empresa debe ajustar a su situación, entendiendo que sus resultados dependerán de cada empresa en particular.



Para el caso específico de esta investigación, que se avoca al diseño de protocolos de calidad para la obra gruesa de una vivienda, me limitare a explicar la elaboración de la documentación.

Documentación de Calidad

Documentar la calidad es un proceso de suma importancia dentro de la gestión de calidad.

Para implantar un sistema de gestión de calidad, se debe por un lado producir al interior de la empresa una actitud positiva de hacer bien las cosas y es necesario crear una cultura de calidad en la organización y, en forma paralela, demostrar a los clientes que lo que se les dice que se hace respecto al producto o servicio que se contrató y/o se entregará, efectivamente se hace y él lo puede verificar si así lo desea.

Quizás el hecho de documentar los procesos de la empresa que afectan la calidad es uno de los aspectos más resistidos de la implementación de un Sistema de Calidad en empresas chilenas y, con mayor razón, en las del sector de la construcción. Esto por la cantidad de procesos constructivos que existe y por el desconocimiento de los beneficios de los documentos de calidad.

En este punto del desarrollo del sistema de gestión de calidad se hace patente uno de los ocho principios básicos de las Normas ISO9000:2000, el cual es el liderazgo. Si no hay compromiso de la alta dirección de la empresa y ésta no lidera el proceso de implantación del sistema de calidad, seguramente el desarrollo de la documentación va a ser una barrera insuperable debido al tiempo y trabajo que se requiere para su desarrollo y confección.

Los beneficios de documentar la calidad son muchos pero, en definitiva, produce un ordenamiento interno de la empresa a todo nivel, que le permite enfrentar con mayor integridad los cambios incesantes del mercado.

Pirámide Documental

Se conoce como "Pirámide Documental" a la disposición jerárquica de la documentación, la cual se ordena generalmente de la siguiente forma: en la cima de la pirámide se ubica el documento de mayor importancia llamado MANUAL DE CALIDAD, el cual describe el Sistema de Gestión Calidad de la Empresa.

En el segundo nivel están los PROCEDIMIENTOS, que desarrollan operativamente los enunciados del Manual; en el tercer nivel se ubican los INSTRUCTIVOS, llamados también

Instrucciones de Trabajo, pues precisan el cómo realizar la tarea, y en la base se encuentran los REGISTROS, que son los formatos firmados, imprescindibles para dar vida al Sistema de Calidad.

El manual de Calidad

Este es un documento formal que debe reflejar los métodos y medios que la empresa aplica y practica para asegurar la calidad. Describe el sistema de calidad de una empresa y ha ido evolucionando desde un texto denso, conformado por cientos de hojas, complejo y casi inmanejable, hasta convertirse en un documento breve, general y orientador.

Este documento debe ser aprobado por la más alta autoridad de la empresa e informa, principalmente, a la fuerza laboral y a los clientes sobre la Política de Calidad (texto de gran relevancia dentro del Sistema de Gestión Calidad de la empresa); la responsabilidad de la alta dirección en el tema, y los objetivos de Calidad de la organización (deben desprenderse de la Política de Calidad).

Usualmente, el Manual de Calidad utilizado por las empresas que están implementando la NCh ISO 9001 of. 95, se refiere a los 20 Elementos de la Norma ISO-9001 (el modelo más exigente de los tres existentes) y, en general, constituye la guía fundamental de la empresa en el tema de Calidad además de servir como carta de presentación en las relaciones comerciales. La versión 2000 de las normas ISO-9000, reorganiza estos 20 elementos de la norma en capítulos más acordes a las exigencias de quienes quieren adoptar un Sistema de Gestión Calidad.

El Manual de Calidad tiene que hacer referencia a los procedimientos necesarios para implementar el Sistema y, en lo posible, no debiera demasiado extenso ni complejo.

Como todo documento, el Manual de Calidad debe ser revisado, al menos, una vez al año como mínimo, con el fin de mantenerlo actualizado y vigente a los nuevos requerimientos de los clientes.

Procedimientos

Estos son documentos confidenciales que sirven de sustento al Sistema de Calidad y su objetivo es volver operacionales todos los enunciados planteados en el Manual de Calidad.

Estos Procedimientos pueden ser generales y, por ende, compartidos por varios departamentos, o específicos, aplicables a un área determinada de la empresa. En ambos casos responden a las siguientes preguntas básicas: Quién, qué, cuándo y dónde se realiza la actividad. Además, deben definir en forma esquemática el cómo se ejecutará un trabajo, sin entrar en detalles específicos.

Deben ser elaborados por los que ejecutan el trabajo y/o están relacionados directamente con él y ser aprobados por la autoridad técnica respectiva. Además, tienen que redactarse de manera clara y precisa, pues servirán también para instruir a la fuerza laboral sobre las tareas a realizar. Asimismo, deben responder a un formato estándar de elaboración para su fácil comprensión y aplicación.

Son documentos de uso exclusivamente interno, aunque en algunos casos se permite su lectura a algunos clientes estratégicos para que conozcan en detalle algún punto clave del método y/o los estándares aplicados a un proceso específico.

En síntesis, informan sobre la secuencia lógica de cada actividad que afecta a la Calidad del producto y/o servicio y detallan la organización y responsabilidades para alcanzar los objetivos planteados en el Manual de Calidad. Estos documentos pueden elaborarse siguiendo el "Método de los Ocho Pasos", que determina los ocho puntos a desarrollar: Objetivos, Alcance, Definiciones, Responsabilidades, Descripción o Desarrollo del proceso, Criterio de Aceptación y Rechazo, Documentos Relacionados y Anexos.

Lo importante es que sea cual sea la estructura escogida para su redacción, responda a las preguntas antes mencionadas

Instructivos

A diferencia de los Procedimientos, los Instructivos describen en forma específica y ordenada el cómo se realizará determinada actividad o tarea. Por ello también se les conoce con el nombre de "Instrucciones de Trabajo".

Deben ser elaborados conjuntamente con el personal encargado de la actividad o tarea a regular, aprobados por la autoridad técnica respectiva de la empresa y estar por lo general visibles físicamente en el puesto de trabajo del trabajador.

La Norma ISO-9000:2000 tampoco define una estructura para redactar los Instructivos, recomendándose para ello, una descripción paso a paso del proceso a través de un flujograma. No todos los Procedimientos requieren Instructivos, pero éstos deberán redactarse cuando su ausencia afecte adversamente la calidad.

En este tercer nivel de la documentación también se agregan, junto a los Instructivos, los Métodos de Inspección, Métodos de Calibración, Planos, Impresos, etc.

Registros

Representan la base de la pirámide y resultan de cumplir con los Procedimientos e Instructivos. Por ejemplo, al implementar el Instructivo: "Colocación de Cubierta de Techumbre", se utiliza una Lista de Chequeo (Registro) para verificar el cumplimiento de los ítems de control de esta partida, de manera de asegurar la calidad de ejecución del proceso. Deben cumplir con las condiciones mínimas de una planilla de registro o formulario: fácil de llenar, de entender y de agrupar la información. Además, prueban que el Sistema de Calidad está operable.

Ejemplos de Registros son: Ordenes de Compra, Listas de Chequeo, Certificados, etc. En el sector de la Construcción, los registros de mayor uso en terreno son las Listas de Chequeo por partidas, que permiten controlar las partidas críticas en las etapas de recepción, ejecución y entrega con el fin de asegurar que éstas cumplan con los estándares y criterios técnicos del proyecto.

CAPITULO III

A continuación detallare, los requisitos de contenido de los procedimientos propuestos en esta investigación y luego la metodología a usar para elaborar una lista de chequeo. Esto como parte principal del objetivo de esta investigación.

Requisitos de contenido para procedimientos:

- 1 Objetivos**
- 2 Alcance**
- 3 Definiciones**
- 4 Responsabilidades**
- 5 Referencias**
- 6 Procedimiento de ejecución**
- 7 Anexos**

1. - OBJETIVO

Establecer las disposiciones relativas al formato, contenido y la metodología para la elaboración de los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad.

2. - ALCANCE

El procedimiento se aplica a todas las actividades relacionadas con la elaboración y aprobación de los procedimientos (operativos) de trabajo del Sistema de Gestión de Calidad.

3. - DEFINICIONES

3.1 Procedimiento.

Forma especificada para desarrollar una actividad o un proceso.

3.2 Formulario:

Documento utilizado para registrar los datos requeridos por el sistema de gestión de la calidad. Un formulario se transforma en un registro cuando se le incorporan los datos.

4.- RESPONSABILIDADES

4.1 Responsabilidades para la aprobación

La revisión y aprobación de los procedimientos e instructivos de trabajo será responsabilidad de la alta dirección o de los Administradores de Proyecto, en dependencia del carácter y nivel de los mismos.

4.2 Responsabilidades para la elaboración.

La coordinación de la elaboración de los procedimientos e instrucciones es responsabilidad del encargado(s) del sistema de gestión de calidad, este coordinará todo el trabajo de elaboración, asesorando al equipo o grupo que se crea para esta actividad; los Especialistas, Técnicos, Capataces, y Maestros, participan en el proceso de elaboración.

Es imprescindible la participación del personal que utilizará el procedimiento o instructivo en el equipo de elaboración.

5. – REFERENCIAS

Referencias a otros procedimientos o instructivos, tanto como a normativa vigente u otros documentos relacionados con la actividad del procedimiento

6. - METODOLOGIA

Los procedimientos serán elaborados por un equipo de trabajo creado al efecto, el que incluirá a las personas con una mejor preparación y experiencia en la actividad que será documentada.

Es imprescindible que, en todos los casos, el personal que utilizará el procedimiento participe en las actividades de los equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo tendrán un Líder o Responsable que coordinará todo el trabajo y establecerá los contactos pertinentes con los encargados de asegurar la calidad para garantizar los recursos y condiciones necesarias para elaborar el o los procedimientos e instructivos requeridos.

*En este punto se debe especificar también el formato de los procedimientos, para efecto de esta tesis este punto no se explicara mas detalladamente, ya que este punto tiene relación con la apariencia de los procedimientos y esta es propia de cada empresa.

7.- ANEXOS

En este punto se especifican los registros, tales como listas de verificación, relacionados con el procedimiento.

Por otro lado las listas de verificación llevan la firma de el o los responsables del cumplimiento del procedimiento , esto asegura que siempre van a haber responsables de cada proceso y por defecto del cumplimiento o incumplimiento de este.

Requisitos de contenido de una lista de chequeo:

- 1 Objetivo**
- 2 Alcance**
- 3 Definiciones**
- 4 Responsabilidades**
- 5 Referencias**
- 6 Procedimiento de ejecución**
- 7 Anexos**

1. - OBJETIVO

Establecer las disposiciones relativas a elaboración, formatos, utilización y metodología de aplicación de las listas de chequeo.

2. - ALCANCE

Este procedimiento se aplicará desde la elaboración hasta la utilización de las listas de chequeo.

2. - DEFINICIONES

Lista de Chequeo: Registro de calidad que evidencia la calidad de un proceso.

3. - RESPONSABILIDADES

3.1 Del constructor civil

Liderar la implementación del sistema de gestión de calidad del proyecto.

Conocer y hacer cumplir este documento.

Realizar auditorias selectivas en terreno de la utilización de las listas de chequeo.

Elaborar las listas de chequeo de todas las partidas del proyecto

Instruir al personal que operara con los procedimientos sobre la correcta utilización de las listas de chequeo.

Verificar el uso y entrega de las listas de chequeo en terreno.

3.2 Del Jefe de Terreno

Liderar la utilización de las listas de chequeo en terreno.

Verificar y auditar la utilización de las listas de chequeo en terreno.

Informar al encargado de planificación del proyecto sobre nuevas partidas a controlar.

Participar en la elaboración y revisión de las listas de chequeo de todas las partidas del proyecto.

Informar las no conformidades detectadas y proponer acciones correctivas.

3.3 De los encargados de ejecutar las partidas.

Verificar los procesos a través de la utilización de las listas de chequeo.

Llenar criteriosamente cada una de las actividades mencionadas en las etapas del proceso.

Presentar las sugerencias que permitan mejorar la documentación operativa.

Comunicar al Constructor civil o Jefe de Terreno cualquier inquietud, mejora o sugerencia de las partidas a supervisar.

Participar activamente en la implementación del sistema de gestión de calidad

Informar los problemas detectados y comunicarlas al Jefe de Terreno.

4. - REFERENCIAS

A los procedimientos relacionados, normas o documentos del proyecto.

5. - METODOLOGÍA

De la Elaboración de Listas de Chequeo

El Encargado de planificación deberá elaborar un listado de las partidas a controlar, basándose en la programación del Proyecto, al inicio de la obra.

El constructor civil elaborará las listas de chequeo de las correspondientes partidas, solicitando asesoría a las partidas de instalaciones y terminaciones que sean ejecutadas por empresas subcontratistas.

El Jefe de Terreno deberá aprobar todas las listas de chequeo antes de que comiencen a utilizarse en terreno.

Una vez que las listas de chequeo estén en terreno y alguno de los participantes del proceso constructivo encuentre que haya que hacerle una mejora al documento de calidad, deberá hacérselo saber al encargado, para que este realice la mejora al documento de calidad.

Cada responsable de un determinado proceso deberá ir a buscar los registros de calidad en blanco a la oficina en terreno, con anterioridad a la ejecución de la partida.

De la Ejecución de Listas de Chequeo

Cada responsable de ejecutar una partida deberá trabajar siempre con sus listas de chequeo, desde el inicio de la actividad utilizando la etapa de “Recepción”, analizando cuidadosamente cada una de las actividades que se especifican, colocando un visto en el registro respectivo.

Si todas las etapas de la recepción están cumpliendo correctamente, se continúa con la etapa siguiente “Ejecución”. También se deberá analizar detalladamente cada una de las actividades especificadas. Pasando finalmente a la etapa de “Entrega”.

En el caso que alguna de las actividades no este cumpliendo con lo especificado, se comunicará el problema al Jefe inmediatamente superior y él determinara si puede dar una solución y como.

El responsable de la partida deberá llenar todos los aspectos contenidos en la lista de chequeo, como nombre del capataz, fechas, cotas, niveles, ejes, zonas, esquemas, entre otros.

REGISTROS

Registros relativos al procedimiento.

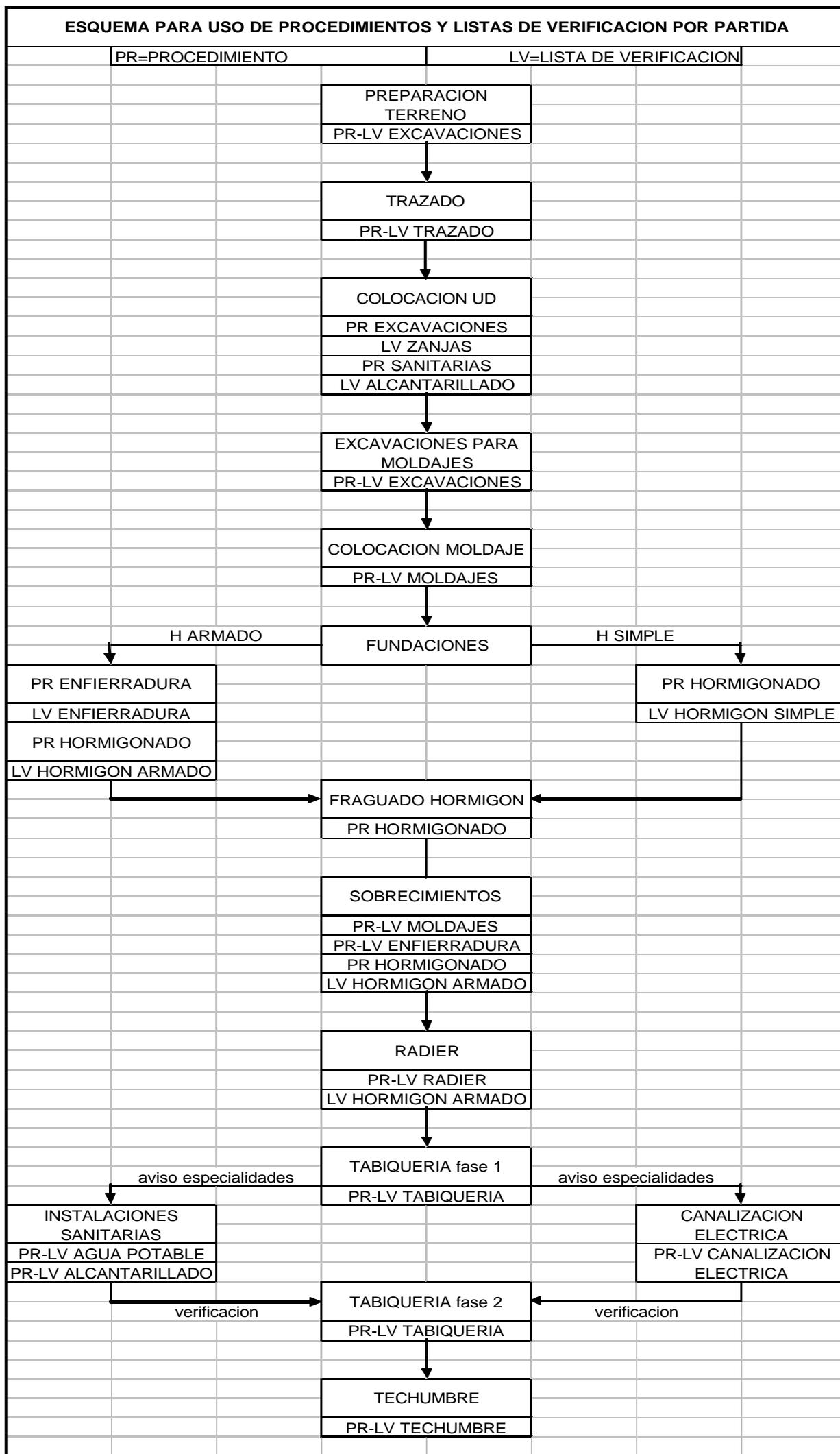
ANEXOS

Documentos relativos al procedimiento

CAPITULO IV

- Protocolos (procedimientos y listas de verificación) para la construcción de la obra gruesa de una vivienda de estructura de madera.

Como tema principal de esta investigación, a continuación expondré un esquema de uso de los procedimientos y los procedimientos. Es importante mencionar que debido a la variedad de procesos constructivos, se consideraron los procesos que a mi juicio tienen mayor posibilidad de ser controlados por medio de documentación y de lograr los objetivos de calidad, es por eso que se considero fundación corrida de hormigón, radier de hormigón y tabaquería estilo americano (contrachapado).



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Excavaciones	1 de 5
1	Objetivo	
2	Alcance	
3	Definiciones	
4	Responsabilidades	
	4.1 Constructor civil	
	4.2 Jefe de terreno	
	4.3 Trazador	
5	Procedimiento de ejecución	
	5.1 excavaciones	
	5.2 excavaciones zanjas	
6	Criterios de aceptación	
7	Registros	
8	Anexos	
	8.1 Excavación	
	8.2 Excavación de zanjas	

1 OBJETIVO:

Orientar definir y establecer la ejecución de actividades de excavaciones en Terreno Común.

2 ALCANCE:

Para todas las faenas de movimiento de tierra en que se realicen excavaciones y/o preparación de superficie en forma manual o mecánica, serán considerados servicios relacionados directamente con movimiento de tierra, que estén de acuerdo a especificaciones técnicas y planos del proyecto.

Para todas las faenas en que se realice excavación de zanjas para tuberías o cañerías en forma mecanizada y/o manual en terreno común. Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones técnicas y planos del proyecto.

3 DEFINICIONES:**3.1 Excavación en terreno común:**

Una vez efectuado el despeje, retiro del terreno vegetal y material inestable o inadecuado, se procede a la extracción de todo el material existente en exceso, a los niveles indicados en los planos del proyecto.

4 RESPONSABILIDADES:**4.1 Constructor Civil:**

- Hacer cumplir lo solicitado en las especificaciones técnicas y en este procedimiento.
-

4.2 Jefe de terreno:

- Ejecutar los servicios de acuerdo al procedimiento de excavación y lo indicado en los planos del proyecto en medición y trazado de la zona a excavar.

- Certificación de las actividades involucradas en la lista de verificación de excavación en terreno común.

4.1 Trazador:

- Verificará y certificará las cotas del sello de fundación, trazado de zanja y pendiente si corresponde.
- Control y registro topográfico del trazado, cotas

5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

5.1 Actividades previas

Las indicadas en la lista de verificación (terreno y zanjas).

5.2 excavaciones

- Para realizar las excavaciones, se utilizarán los equipos mecánicos y/o manuales de acuerdo a la naturaleza y características del material a remover.
- Dichas excavaciones se ejecutarán respetando íntegramente el trazado y espesores indicados en los planos y especificaciones del proyecto.
- Si en el área a escarpar hubiese depresiones naturales o producidas por el destronque, se deberá retirar el material suelto hasta dejar la depresión con material de calidad certificada por mecánica de suelo, aunque la cota sea inferior a la superficie de excavación del proyecto.
- El material que provenga de la excavación de escarpe se procederá a retirar a botadero previamente localizado.
- El carguío y transporte a botadero se realizará por medios mecánicos al lugar dispuesto para ello.

- El material depositado en la zona de botadero tendrá un tratamiento mecánico, para dejar la topografía del lugar lo más semejante a la que había antes de acopiar el material.

5.2 excavación zanjas

- Se iniciará la actividad realizando el trazado topográfico correspondiente. Posteriormente dependiendo del tipo de zanja, se definirá a través de niveletas la profundidad a excavar.
- Para realizar las excavaciones se utilizarán equipos mecánicos (excavadoras) y/o manuales, de acuerdo a la naturaleza y características del material a remover.
- Dichas excavaciones se ejecutarán respetando íntegramente los perfiles típicos de la zanja, el trazado y niveles indicados en los planos y especificaciones del proyecto. En lo posible, se evitará toda sobreexcavación, de existir ésta, se procederá a restituir las zonas sobreexcavadas.
- El material que se extraiga de las zonas excavadas, será utilizado para relleno o llevado a botadero, de acuerdo a lo indicado por el proyecto. Si el material excavado cumple con las especificaciones solicitadas para rellenos, se utilizará el mismo, o en caso contrario, éste se acopiará en lugares adyacentes a la zona de trabajo.
- Para rellenos de la zanja:
 - a) El tipo de material granular y la densidad de compactación del relleno permeable de la zanja, deberá estar de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del proyecto.

- b) El fondo de la excavación deberá proporcionar un asentamiento uniforme a todo el largo de la cañería.

- c) Si no se indica en las especificaciones técnicas del proyecto, se recomienda que el lecho de apoyo no sea mayor a 10 cm de arena, esparcida manualmente en forma uniforme para permitir un apoyo de la cañería en toda su longitud. Si el fondo de sello de fundación es rocoso, se realizará un relleno de arena hasta 5 cm sobre las puntas de las rocas.

6 CRITERIOS DE ACEPTACION:

Los indicados en planos y especificaciones técnicas del Proyecto.

7 REGISTROS:

Lista de verificación excavación.

Lista de verificación excavación de zanjas

8 ANEXOS:

Lista de verificación Excavación.

Lista de verificación excavación de zanjas

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	EXCAVACION TERRENO

OBRA: _____ CONTRATO: _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Excavaciones _____

DOCUMENTO REFERENCIA: _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION					
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR									
RECEPCION	1	Limpieza	visual												
	2	Levantamiento Topográfico	visual, certificado topografico												
	3	Trazado	visual,huincha, nivel												
	4	Equipos y materiales	visual												
EJECUCION	5	Excavación	visual,huincha, plomo												
	6	Topografía (Replanteo)	visual												
VERIFICACION	7	niveles excavacion	visual, huincha												
	8	acopio material de excavacion	visual												

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	EXCAVACIONES DE ZANJAS

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: EXCAVACIONES

DOCUMENTO REFERENCIA: _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR			
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR						
RECEPCION	1	Trazado	visual,nivel, huincha									
	2	Materiales	visual									
	3	Herramientas	visual									
EJECUCION	4	Excavación	visual									
	5	Nivelación lecho de apoyo	visual,nivel									
	6	Instalación material relleno	visual									
	10	Instalación tubería	visual									
VERIFICACION	11	Niveles	visual,nivel									
	12	Trazado	visual,nivel, plomo									
	13	Instalación tubería	visual,nivel, plomo									
	14	Relleno	visual									

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

TIPO DE DOCUMENTO Procedimiento	NOMBRE Ejecución de Trazado	PAGINA 1 de 4
<ul style="list-style-type: none">1 Objetivo2 Alcance3 Responsabilidades<ul style="list-style-type: none">3.1 Constructor Civil3.2 Trazador4 Procedimiento de ejecución5 Materiales6 Criterio de aceptación7 Registros8 Anexos<ul style="list-style-type: none">8.1 Lista de verificación		

1. OBJETIVO:

Gestionar todas las acciones necesarias para materializar en terreno el trazado de la vivienda

2. ALCANCE:

Aplicable a todo el Proyecto de acuerdo a la documentación vigente.

3. RESPONSABILIDADES:**3.1 Constructor Civil:**

- Verificar el cumplimiento del procedimiento, trazados de ejes, coordenadas según lo solicitado en la lista de verificación.

3.2 Jefe terreno

Supervisar trabajo y llenar lista de verificación.

3.3 Trazador:

- Cumplir con el procedimiento y lo indicado en la lista de verificación

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**4.1 Previo Inicio de trazado:**

Verificar planos y asegurarse que son los correctos. Verificar distancias a línea de calle, a muros medianeros, distancia entre muros de la vivienda y ubicación de la vivienda en el terreno.

Ejecución:

- 4.2 Rodear el contorno de la futura vivienda con cerco formado por hilera de tablas de 1x5", sostenidas de canto por estacas de 2x2", hincadas o clavadas al suelo aproximadamente a un metro del contorno de los cimientos y a una altura algo superior a los sobrecimientos.
- 4.3 Los ejes se señalaran tendiendo alambre delgado (negro n 18) o lienza sujetos con clavos a medio hundir en el borde superior del cerco y por la cara exterior de las estacas para que la tensión de los alambres no las desclaven. Conviene marcar los ejes con le tra mayúscula (la misma del plano).
- 4.4 A medida que se coloquen los ejes es importante comparar las distancias entre ejes en terreno con las del plano y los plomos de las estacas.
- 4.5 Es menester tener un punto de referencia, con el cual comparar distancias, en el terreno para verificar que debido al movimiento de la faena, el cerquillo no sufra desviaciones o desplomos.
- 4.6 Si se trabaja en terrenos pequeños (entre muros) conviene colocar los alambres o lienzas de ejes a mayor altura (1,9 a 2.0 mts) para poder circular bajo ellos y los puntos del trazado que se requieran se bajaran a terreno mediante hilo a plomo.
- 4.7 Es recomendable marcar solo los ejes a medida que se van necesitando para mantener el lugar de trabajo lo mas despejado posible. Antes de marcarlos, revisar estacas y ángulos entre ejes con escuadra metálica.
- 4.8 Para marcar los ejes en el suelo y los bordes de excavación se fabricaran listones-plantilla con clavos en sus extremos para marcar el ancho a excavar con su centro marcado que se hará coincidir con el hilo que baja desde los ejes.
- 4.9 Luego se colocaran las plantillas en los extremos del lugar a marcar (sobre el suelo) y se unirán con lienzas sujetas a los clavos en sus extremos. Para marcar el suelo se utilizara yeso, cal apagada o ceniza. Antes de marcar es importante chequear las distancias de los ejes marcados en el terreno con los planos tanto como el plomo del cerquillo.

5. MATERIALES

Hilo plomado

Huinchas

Elementos de carpintería menores

6. CRITERIOS DE ACEPTACION:

Los indicados en los Planos y Especificaciones Técnicas.

7. REGISTROS:

- Lista de verificación trazado.

8. ANEXOS:

- 8.1** Lista de verificación trazado.

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	TRAZADO

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Trazado

DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DE ELEMENTO:** _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION			
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR		C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR							
RECEPCION	1	Revisión de planos	visual										
	2	Distancias	visual, huincha										
	3	Ubicación de la vivienda en el terreno	visual, huincha según planos										
EJECUCION	4	Cerquillo (ubicación, altura)	visual, huincha										
	5	Colocación lienzo o alambre	visual										
	6	Revisar plomos, distancias, niveles y ángulos. (cerquillo y ejes)	visual, plomo, nivel, huincha y escuadra										
	10	Marcado ejes en terreno	visual										
VERIFICACION	11	Ejes según planos	visual										
	12	Ángulos entre ejes	visual, escuadra										
	13	Distancias de ejes y entre ejes	visual, huincha										
	14	Correcta marcación y asignación de letras de los ejes	visual, según planos										

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO Procedimiento	NOMBRE Instalaciones sanitarias	PAGINA 1 de 5
<p>1.- OBJETIVO.</p> <p>2.- ALCANCE.</p> <p>3.- DEFINICIONES</p> <p>4.- RESPONSABILIDADES.</p> <p>5.- REFERENCIAS</p> <p>6.- METODOLOGIA</p> <p> 6.1.- SECUENCIA DE ACTIVIDADES</p> <p> 6.2.- RECURSOS UTILIZADOS</p> <p>7.- REGISTROS</p> <p>8.- ANEXOS</p>		

1. OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento está dirigido a cubrir los siguientes aspectos.

Indicar y dar a conocer a la organización y al personal, la secuencia, medidas técnicas y de control así como los registros de control, para el proceso de Instalaciones Sanitarias del proyecto. Cumplir con las indicaciones de Especificaciones Técnicas de Proyecto, Normas Nacionales e Internacionales.

Realizar un trabajo programado, limpio, seguro y en los plazos estipulados.

2. ALCANCE

Este procedimiento describe los trabajos de ejecución de las Instalaciones Sanitarias, y determina las acciones y responsabilidades de las personas y equipos involucrados en su realización, incluyendo las medidas técnicas y de control de riesgos asociados.

3. DEFINICIONES

No aplica para este proyecto.

4. RESPONSABILIDADES

4.1 Constructor Civil

- Deberá asegurar que este procedimiento sea conocido por todo su personal y que sea efectivamente aplicado.

4.2 Jefe Terreno

- Programar el desarrollo armónico de cada una de las especialidades, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

4.3 Trazador

Revisar trazados

Llenar lista de verificación.

5. REFERENCIAS

- Planos del proyecto.
- Especificaciones Técnicas.
- Instrucciones de Ingeniería.
- Memoria de Cálculo.
- Programa general de Instalaciones Sanitarias.

6.- METODOLOGIA

6.1 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Realizar trazados y solicitar aprobación antes de la partida.

Verificar que las medidas consideradas para las tuberías de desagües y WC estén acorde a la marca del artefacto solicitado.

Verificar y coordinar antes del proceso de hormigonado dejar las pasadas en radier, fundaciones si corresponde.

Verificar las cantidades, existencias y características de los materiales a emplear antes de comenzar con las excavaciones (largos, diámetros, tipo de material, etc.) para evitar dejar las excavaciones abiertas durante mucho tiempo.

Antes de comenzar las excavaciones verificar posibles interferencias con otras especialidades y verificar las cotas de excavación.

Una vez excavado hasta la cota de proyecto, se deberá recompartar hasta cumplir con las densidades mínimas exigidas.

Colocar una capa de arena (espesor 10 cm) apisonada y compactada hidráulicamente, para recibir el tubo.

Tirar una lienza para verificar tanto las pendientes, como el alineamiento del tubo.

Después de colocado el tubo, se debe ir colocando arena por ambos costados para fijarlo y evitar que se mueva. Poner cuidado de dejar descubiertas las uniones intermedias, cuando existan, para ser controladas al momento de las pruebas.

Chequear topográficamente las pendientes, alineamiento y ubicación registrándose en protocolo. Para el caso de las pendientes como mínimo se deberán tomar tres medidas (a la entrada, al medio y a la salida); si los tramos son muy largos aumentar las mediciones.

Las capas de material de relleno no podrán ser de más de 30 cm y deberán compactarse hasta cumplir con las densidades mínimas exigidas.

La ubicación de los centros de artefactos (ejes de desagües) deberán ubicarse exactamente según indicación del catálogo de los artefactos especificados. En el caso de todos los artefactos, salvo WC, deberá terminar la red de PVC al mismo plomo del muro o del piso, según sea el caso, y con una cabeza para incorporar en ella un conector de goma que permita el sello hidráulico de la tubería cromada del desagüe del artefacto.

Debe considerarse coordinar las pruebas de todas aquellas cañerías que van insertas dentro de tabiques antes de que estos sean tapados. Asimismo, se deberá coordinar con el instalador de la tabiquería la instalación y ubicación de las cañerías.

Para el caso de los WC, la tubería de PVC deberá expandirse con alas de al menos 10mm, quedando a nivel del piso terminado e introducir en ella el zoquete de goma correspondiente.

Fijar la ubicación de las entradas de agua a los artefactos, así como desagües, de acuerdo a catálogos y detalles de arquitectura.

Las cañerías que van sobre radiadores y embutidas en muros, deberán instalarse con la precaución de que no queden en contacto con ningún elemento metálico diferente al cobre.

Nota: se recomienda que todos aquellos elementos que puedan ser fácilmente extraíbles, se instalen momentos antes de ser entregados a la inspección.

6.2 RECURSOS UTILIZADOS

Personal de especialidad Sanitaria.

Herramientas varias

7. REGISTROS

Lista de verificación alcantarillado

Lista de verificación agua potable

8. ANEXOS

Lista de verificación alcantarillado

Lista de verificación agua potable

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		LISTA DE VERIFICACION	
		AGUA POTABLE	

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____
AREA: _____ **PROCEDIMIENTO RELACIONADO:** Instalaciones sanitarias _____
DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DE ELEMENTO:** _____
OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR			
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR						
RECEPCION	1	Planos (visual)	visual									
	2	Interferencias (visual)	visual									
	3	Materiales (visual)	visual									
	4	Limpieza (visual)	visual									
	5	Calidad de Material (visual)	visual									
EJECUCION	4	Trazados (planos)	visual,huincha, nivel									
	5	Ø Cañerías (especificaciones)	visual									
	6	Ejes (visual,huincha)	visual,nivel									
	10	Uniones (visual)	visual									
VERIFICACION	11	Trazados y diámetros según proyecto	visual,nivel, huincha									
	12	Ø Cañerías según requerimiento de fabricante de cada artefacto	visual,huincha									
	13	Pendientes	visual,plom, nivel,huincha									
	14	Apoyo sobre suelo	visual									

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	ALCANTARILLADO INTERIOR

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____
PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Instalaciones sanitarias _____
DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DEL ELEMENTO:** _____
OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION					
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR									
RECEPCION	1	Materiales (visual)	visual												
	2	Limpieza (visual)	visual												
	3	Calidad de Material (visual)	visual												
	4	Interferencias (visual)	visual												
	5	Planos (visual)	visual												
EJECUCION	6	Trazados	visual,huincha, nivel según planos												
	7	Instalación cañerías	visual												
	8	Verticalidad de descargas	visual,nivel												
	9	Uniones PVC	visual												
	10	Pendientes	visual,nivel, huincha												
VERIFICACION	11	Trazado y diámetros según proyecto	visual,huincha												
	12	Pendientes según proyecto en ramales interiores	visual,plomo,nivel,huincha												
	13	Afianzamientos cañerías	visual												

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO Procedimiento	NOMBRE Ejecución de Moldajes	PAGINA 1 de 5
<ul style="list-style-type: none">1 Objetivo2 Alcance3 Norma en referencia4 Responsabilidades<ul style="list-style-type: none">4.1 Constructor Civil4.2 Jefe de Terreno5 Procedimiento de ejecución6 Criterio de aceptación7 Registros8 Anexos<ul style="list-style-type: none">8.1 Lista de Verificación Moldaje		

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos generales y/o específicos para la fabricación, instalación y control de moldaje.

2. ALCANCE:

Se describirá a través de este procedimiento, el proceso de instalación del moldaje definido a partir del diseño, para la construcción y mantención de todos los encofrados del hormigón, incluyendo arriostramiento y apuntalamiento.

3. NORMA DE REFERENCIA:

- Nch 170 of 85.

4. RESPONSABILIDADES:**4.1 Constructor Civil**

- Hacer cumplir este procedimiento.

4.2 Jefe Terreno:

- Proceder de acuerdo a este procedimiento.
- Velar por el cumplimiento del Procedimiento y Especificaciones Técnicas
- Verificación y aceptación de las actividades indicadas en las Listas de Verificación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Las actividades previas son las indicadas en la lista de verificación.

5.1 Construcción del moldaje:

- Los moldes se construirán de acuerdo a la forma, línea y calidad que se requiera y serán suficientemente rígidos para evitar deformaciones excesivas.

- Deberán estar arriotrados y atados, asegurados entre sí en su posición final y con soportes suficientes para resistir las presiones de colocación y vibrado del hormigón.

5.2 Moldaje tipo industrial:

- Los moldajes serán metálicos de tipo industrializado logrando así buenas terminaciones de hormigones a la vista.
- Serán utilizados de acuerdo a etapas de hormigonado, elementos a hormigonar y sistema de vaciado. Se requiere aplicar desmoldante para permitir un descimbre limpio.
- Los arriostramientos y/o alzaprimados serán efectuados con cuarterones y/o alzaprimas metálicas regulables, dispuestas según cálculo de respaldo.
- Los insertos metálicos y planchas sin instalar previo a los moldes, afianzándose a las armaduras y respaldándose en los moldajes.
- Estos deberán estar libres de tierra, polvo, escamas de óxido, carpetas de laminación y mortero suelto. Además, la posición de todos estos elementos serán verificados con el trazado y los planos
- Todos los pernos de anclaje serán asegurados mediante plantillas rígidas de madera o metal, que eviten su desplazamiento durante el proceso de hormigonado.

5.3 Moldajes de madera:

El tipo y escudaría de las piezas de madera dependerá de la dimensión del elemento de hormigón y de la terminación que exija el proyecto.

Junto a las piezas que se usaran como tableros para el moldaje se deben considerar listones para travesaños, guisa y carreras necesarias para proporcionar rigidez a la estructura y evitar que las tablas se abran por las presiones internas producidas por el hormigón en estado líquido.

Amarras:

Alambre : se debe colocar en gran cantidad y que no ofrecen muchas garantías, la distancia estará definida por el proyecto.

Pernos y tensores: Se debe tener precaución de limpiarlos antes de su uso, al igual que el pasador y de rellenar el hueco dejado por tuercas en la cara del elemento de hormigón, con hormigón de alta resistencia.

Para moldajes de madera en sobrecimientos se deberán colocar cuartones (muertos) en el suelo a lo largo del sobrecimiento a hormigonar, luego se colocaran los tableros y se fijaran los travesaños a los cuartones colocados horizontalmente en el suelo cada 50 a 60cm. Otra forma es clavar estacas a la misma distancia de los travesaños y luego sujetar estos a las estacas.

5.4 Retiro de moldaje:

- Los descimbres se efectuarán una vez que el hormigón esté suficientemente endurecido, para evitar que al quitar los elementos de los encofrados se produzcan descascamientos, distorsiones, flechas, ni otros daños.
- Se respetarán los plazos que establece la norma Nch 170 Of. 85 (tabla 14).
- Las amarras de los moldes de preferencia serán de un tipo aprobado de longitud ajustable, libres de dispositivos que dejen hoyos o depresiones mayores de 2 cm de diámetro en las superficies expuestas del concreto.
- Todas las cavidades producidas por el retiro de amarras metálicas, deberán llenarse con mortero de la misma dosificación utilizada en el hormigón colocado y la superficie de rematará en forma suave y uniforme.
- Ningún dispositivo de acero usado dentro de los moldes debe quedar a menos de 5,0 cm de la superficie exterior del hormigón.

- Los pernos y barras que deban retirarse completamente, serán engrasados de antemano.
- Una vez retirados los moldajes, se colocará de inmediato una membrana de curado que permitirá continuar el proceso de protección post hormigonado. Siempre que no afecte el recibir el elemento de terminación, en su defecto se regará constantemente.
- Se habilitarán sectores en la faena para limpieza, mantención y almacenamiento de moldaje.

6. CRITERIO DE ACEPTACION:

Las establecidas en los procedimientos, especificaciones técnicas, planos y documentos del contrato.

7. REGISTROS:

Lista de verificación moldajes

8. ANEXOS:

Lista de verificación moldajes

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	MOLDAJE HORMIGON

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Ejecucion de moldajes

DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DE ELEMENTO:** _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES		FECHA		CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno		C.CIVIL	JEFE TERRENO			
				C.CIVIL	JEFE TERRENO					
RECEPCION	1	Dimensiones moldaje	visual,huincha							
	2	Limpieza	visual							
	3	Escuadria Materiales	visual,huincha							
	4	Ubicación ejes y elevaciones	visual,huincha							
	5	Excavaciones, nivel y dimensiones	visual,huincha,nivel							
EJECUCION	6	Alineamiento	visual,huincha							
	7	Dimensiones	visual,huincha							
	8	Niveles y plomos	visual,nivel,plomo							
	9	Amarras tipo, cantidad y ubicacion	visual,huincha							
VERIFICACION	10	Recubrimientos	visual							
	11	Entibacion	visual							
	12	Calafateo	visual							
	13	Condicion estructural	visual							

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO Procedimiento	NOMBRE Enfierradura	PAGINA 1 de 4
<ul style="list-style-type: none">1 Objetivo1 Alcance2 Norma en referencia3 Responsabilidades<ul style="list-style-type: none">3.1 Constructor Civil3.2 Jefe de Terreno4 Procedimiento de ejecución5 Criterio de aceptación6 Registros7 Anexos<ul style="list-style-type: none">7.1 Enfierradura		

1. OBJETIVO:

Definir una metodología de trabajo para la colocación de enfierradura de las armaduras en el moldaje de fundaciones que es una de las fases de la preparación de hormigones armados.

2. ALCANCE:

La forma, dimensión y posición de la enfierradura en la armadura será de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

3. NORMA EN REFERENCIA:

- Nch 204 of 77.
- Nch 218 of 77.
- Nch 173 of 77.

4. RESPONSABILIDADES:**4.1. Constructor Civil :**

- Hacer cumplir este procedimiento.

4.2. Jefe Terreno:

- Proceder de acuerdo a este procedimiento.
- Velar por el cumplimiento del Procedimiento y/o las Especificaciones Técnicas del proyecto.
- Verificación y aceptación de las actividades indicadas en la Lista de Verificación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:**5.1. Actividades previas**

Revisar planos de proyectos, trazados excavaciones. Chequear materiales, tanto herramientas como el fierro.

5.2. Emplantillado:

- Para facilitar la colocación de las armaduras podrá utilizar un emplantillado de hormigón, siempre que éste haya sido especificado en los planos del proyecto.
- El emplantillado estará construido por hormigón simple grado H 10 u otro relleno que cumpla con la función requerida.

5.3. Limpieza:

- En el momento de su colocación y antes de hormigonar, las barras deberán estar limpias de lodo, óxido suelto, pintura, aceite, grasa, mortero y de cualquier otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia al hormigón.
- Las armaduras que estuvieran cubiertas por mortero u hormigón endurecido, se limpiarán hasta eliminar todo resto en contacto con las barras.

5.4. Separadores y amarras:

- Las barras deberán ser aseguradas por separadores y amarras para evitar que sufran deformaciones o desplazamientos causados por el tránsito de personas o por los equipos y elementos al colocar el hormigón.
- Para separar las armaduras se emplearán enfocadores de mortero (calugas) o de material plástico.
- Los espaciadores se construirán en mortero de proporción 1:4 de base cuadrada de 4 cm por el espesor del recubrimiento. Llevarán embebidos un alambre que permitirá amarrarlos a las barras.
- Para las amarras se usarán el alambre negro N° 18.

5.5. Separación de las armaduras:

- Se aplicará como criterio de aceptación, la distancia libre entre barras paralelas, la cual no deberá ser inferior al diámetro de las barras y por lo menos igual a $1^{1/3}$ del tamaño máximo del agregado grueso. En todo caso, deberá cumplirse que el

hormigonado de los elementos estructurales se realice en forma de asegurar la debida compactación y llenado completo de los vacíos entre barras.

5.6. Unión de las armaduras:

En general, se consultan en el proyecto uniones de las barras por simple traslapo. La longitud de los traslapos “L”, será la que se indique en los planos del proyecto.

6. CRITERIOS DE ACEPTACION:

Las establecidas en los procedimientos, especificaciones técnicas, planos y documentos del contrato. Lista de verificación.

7. REGISTROS:

- Lista de verificación enfierradura.

8. ANEXOS:

Lista de verificación enfierradura

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Hormigonado	1 de 9
1 Objetivo		
2 Alcance		
3 Norma en referencia		
4 Responsabilidades		
4.1 Constructor Civil		
4.2 Supervisor		
5 Procedimiento de ejecución		
6 Criterios de aceptación		
7 Registros		
8 Anexos		
8.1 Lista verificación hormigonado		
8.2 Lista verificación moldajes		

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos generales y específicos para la fabricación, colocación y control de hormigón.

2. ALCANCE:

Todas las estructuras de hormigón que pertenecen al proyecto.

3. NORMA EN REFERENCIA:

Nch 170 Of. 85.

4. RESPONSABILIDADES:**4.1. Constructor Civil:**

- Velar por el cumplimiento del procedimiento.
- Verificación y aceptación de las actividades indicadas en la lista de verificación.

4.2. Supervisor:

- Inspeccionar la ejecución como autocontrol de las actividades indicadas en las listas de verificación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

La secuencia de trabajo y los puntos de control serán los indicados en la lista de verificación para hormigones simples y armados. Las actividades previas son las indicadas en las listas de verificación de hormigón simple y hormigón armado.

5.1 Del Hormigón

a) Suministrado por terceros:

Será adquirido a un proveedor que cumpla con los requisitos solicitados por las especificaciones y/o exigencias de la obra, proporcionando toda la documentación que le sea solicitada, ya sea de materiales utilizados, registros de calidad de hormigón, certificados de resistencia requerida de acuerdo a la periodicidad estipulada en las especificaciones técnicas o normas si no existen especificaciones.

El hormigón será trasladado a obra por medios adecuados para este efecto y que cumpla con los requerimientos para la conservación adecuada del hormigón.

No se debe colocar hormigones que estén en la etapa de inicio de fraguado o hayan sido contaminados por materias extrañas

b) Fabricado en obra:

Durante el desarrollo de la obra, se confeccionarán hormigones con una dosis de acuerdo al uso. Previo a la confección de los hormigones, se deben efectuar los análisis de áridos (establecidos en la norma), para la realización de la dosificación.

Se efectuarán las correcciones de porcentaje (%) de humedad de los áridos. Se debe hacer la prueba del cono de Abrams para verificar que la consistencia del hormigón sea la requerida.

5.2 Moldaje.

En caso de requerirse se realizará el tratamiento de juntas necesario de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Se utilizará moldaje metálico, moldaje de madera u otro tipo utilizable los cuales deben estar libres de cualquier material de usos anteriores.

La metodología de colocación será la usualmente empleada para cada tipo de moldaje. Antes de la colocación se impregnará con desmoldante todos los encofrados que queden en contacto con el hormigón.

Se respetará las tolerancias indicadas en las especificaciones para este efecto y el retiro del moldaje se realizará una vez que el hormigón alcance madurez suficiente.

5.3 Insertos y pernos de anclaje.

Serán fabricados con la calidad del material especificado y dimensiones indicados en planos. El montaje de estos elementos estará de acuerdo a las medidas en planos.

El constructor civil deberá realizar los chequeos de los insertos verificando que se cumpla con lo requerido por el proyecto, en cuanto a cantidad ubicación, escuadría y tipo.

Los insertos y pernos de anclaje deberán estar limpios de toda impureza, de tal forma de lograr una buena adherencia con el hormigón y protegidos en caso que sea necesario antes del vaciado del hormigón.

El supervisor encargado solicitará con antelación, a los supervisores de las distintas disciplinas involucradas, que realicen la verificación de las interferencias que puedan presentarse de tal forma de prever la solución.

5.4 Vaciado.

Una vez vaciado en el lugar de colocación, será consolidado por método mecánico de compactación (vibradores de inmersión, cercha vibradora, etc.).

En caso que no se considere lo indicado anteriormente, se deberá aplicar lo establecido en las especificaciones.

Se debe tener especial cuidado que los tiempos de vaciado no excedan los tiempos de inicio de fraguado del hormigón.

No se debe colocar hormigones que estén en la etapa de inicio de fraguado o hayan sido contaminados por materias extrañas.

La repartición mediante carretillas deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Las carretillas tendrán ruedas neumáticas
- Las carreras o pistas deberán garantizar una superficie de rodado lisa.
- Las carreras no deberán interferir con el vaciado, ni la compactación del hormigón.

5.5 Colocación:

El hormigón será, en cuanto sea posible, continuo entre una junta de construcción y la siguiente.

Si por cualquier razón (por ejemplo, una falla mecánica), el hormigonado cesa por un tiempo suficiente para permitir que el hormigón ya colocado comience a fraguar, la superficie será tratada como si fuera una junta de construcción, posponiéndose todo nuevo hormigonado hasta que la superficie se haya endurecido.

Cuando la descarga debe ser intermitente, se dispondrá de una tolva de acumulación u otro tipo de receptáculo para lograr su regulación.

La colocación y vibrado del hormigón deberá efectuarse de modo de formar una masa compacta y densa. El hormigón se deberá colocar en capas horizontales de no más de 30 cm de espesor, salvo indicación contraria en los planos, cada capa deberá colocarse y vibrarse antes de que la anterior haya iniciado su fraguado, para evitar daños al hormigón fresco y evitar la aparición de juntas frías.

5.6 Terminación superficial del hormigón:

La terminación que deberá darse a las superficies del hormigón será la definida en los planos del proyecto.

5.7 hormigonado en días de lluvia:

Para colocar hormigón durante los días de lluvia, siempre se debe prever una adecuada protección, para así evitar que el agua de lluvia aumente el contenido de agua de la mezcla o dañe las superficies recién hormigonadas.

5.8 Consolidación:

Todo el hormigón debe ser cuidadosa y prolijamente consolidado, en forma continua, bajo la supervisión de personal experimentado, de modo que el hormigón se introduzca completamente alrededor de las armaduras e items embebidos y esquinas de los encofrados.

Sólo se aceptará como método de consolidación del hormigón, la consolidación por vibración, quedando excluido el empleo de pisones y prohibido en forma absoluta, el procedimiento de golpear moldes con mazos de madera u otro material.

El grado de consolidación para cada tipo de mezcla será el suficiente para producir un concreto denso, libre de nidos de piedras y de vacíos.

Al proceder a consolidar el hormigón se debe cuidar que la capa de hormigón previamente colocada esté blanda, de modo que los vibradores puedan penetrar en ella regularmente algunos centímetros, mientras se esté vibrando la capa superior.

El tiempo de vibración, que depende de la frecuencia de ésta, del tamaño de los vibradores, y del grado de consistencia del hormigón, deberá determinarse en la obra.

- En la obra se dispondrá del número suficiente de vibradores para compactar apropiadamente el hormigón inmediatamente después de ser colocado éste en los moldajes. Se deberá disponer vibradores extras para uso de emergencia. El hormigón no deberá ser colocado a una rapidez superior a la que pueda ser compactada enteramente con los vibradores disponibles.

- El vibrador no deberá amarrarse ni ponerse en contacto con el moldaje. La introducción y retiro del vibrador en la masa de hormigón se efectuará suavemente.
- No se debe vibrar ni usar los vibradores para transportar el hormigón dentro del moldaje.

5.9 Juntas de Construcción:

- No se deben dejar piedras sobresalientes y/u otras irregularidades, ya que ello entorpece la limpieza.
- Deberá limpiarse prolijamente la superficie de la junta, eliminando toda sustancia extraña así como también toda lechada de cemento, mediante algunos de los siguientes sistemas en orden de preferencia:
 - a) Arenado
 - b) Decapado del hormigón en estado fresco
 - c) Picado de barretilla
- El decapado se debe aplicar sobre el hormigón en estado fresco, cuando comienza a endurecer. Debe eliminarse con este procedimiento una capa de más o menos $\frac{1}{2}$ cm. sin producir desprendimiento del árido más grueso. Este procedimiento requiere de un especial control por parte de la Inspección Técnica, en la fijación de la hora de la limpieza ya que si el hormigón está muy blando o si ha endurecido demasiado, la limpieza es inadecuada.
- El procedimiento de picado debe extenderse a la superficie total de la junta.
- La limpieza deberá efectuarse antes de vaciar el nuevo hormigón fresco. La superficie deberá estar mojada, pero sin depósitos de agua.
- Antes de colocar el hormigón fresco se aplicará uniformemente repartida en la superficie de la junta una capa de 1 a 2 cm de espesor, del mismo hormigón sin áridos gruesos. Sobre este mortero se vaciará el hormigón fresco, con especial cuidado de evitar segregación en la primera capa.

5.10 Curado De Hormigón:

El curado del hormigón deberá cumplir con la Norma NCH 170. Of. 85 (Art. 12°).

- Cualquiera que sea el método de curado que se utilice, éste método deberá impedir que el hormigón pierda agua por evaporación durante un mínimo de 7 días. Se pondrá especial cuidado en impedir que el hormigonado esté intermitentemente seco y mojado.
- En caso de utilizarse láminas de polietileno o material similar éstas se colocarán tan pronto como sea posible después de la terminación de la superficie del hormigón y se pondrán traslapadas para obtener una superficie de modo de no dañar la superficie cerrada continua.
- En caso de utilizarse compuestos de curado líquidos (antisol de Sika, o similar), éste se colocará inmediatamente después que el hormigón haya expulsado el exceso de agua de curado. La aplicación se debe realizar mediante pulverizador de modo que se forme en película fina y continua sobre la superficie del hormigón.
- No se podrán colocar compuestos de curado sobre las juntas del hormigonado.
- Cualquier daño del material que ocurra durante el período de curado sea cual sea el sistema de curado utilizado, deberá ser reparado en forma inmediata.

5.11 Protección del Hormigón

El hormigón terminado, especialmente en losas y radieres, se protegerá de daños que pudieran ser causados por agua o por agentes mecánicos.

No se permitirá caminar sobre el hormigón hasta por lo menos 24 horas después de vaciado éste. Los refuerzos o insertos que sobresalgan, también se protegerán de cualquier disturbio hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Cuando un trabajo a mayor altura amenaza dañar una obra de hormigón ya terminada, ésta se cubrirá con una capa de 5 cm de arena, con un entablado o con otra protección adecuada.

6. CRITERIOS DE ACEPTACION:

- Las establecidas en las especificaciones, planos y documentos del contrato.

7. REGISTROS:

- Lista verificación hormigón simple y hormigón armado.

8. ANEXOS:

- Lista verificación hormigón simple y hormigón armado.

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION	
	HORMIGONES SIMPLES	

OBRA: _____

CONTRATO: _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Hormigonado _____

DOCUMENTO REFERENCIA: _____

DESCRIPCION DE ELEMENTO: _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES		FECHA		CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno		C.CIVIL	JEFE TERRENO			
				C.CIVIL	JEFE TERRENO					
RECEPCION	1	Trazado, niveles, etc.	visual,huincha,nivel							
	2	Interferencias	visual							
	3	Emplantillado	viual							
	4	Moldaje (LV moldajes)	visual							
	5	Cono de Abrams	visual							
	6	Certificados Fabricador del hormigon	visual							
EJECUCION	7	Limpieza área hormigonado	visual							
	8	Insertos o pernos de anclaje	visual,huincha							
	9	Vaciado	visual							
	10	Consolidacion	visual							
	11	Juntas de hormigonado	visual							
VERIFICACION	12	Hormigonado	visual							
	13	Curado de hormigón	visual							
	14	Descimbre	visual							
	15	Proteccion Hormigon	visual							

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION	
	HORMIGONES ARMADOS	

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____
PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Hormigonado _____
DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DE ELEMENTO:** _____
OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES		FECHA		CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno		C.CIVIL	JEFE TERRENO			
				C.CIVIL	JEFE TERRENO					
RECEPCION	1	Trazado, niveles, etc.	visual,huincha,nivel							
	2	Interferencias	visual							
	3	Emplantillado	visual							
	4	Moldaje (LV moldajes)	visual							
	5	Cono de Abrams	visual							
	6	Certificados Fabricador del hormigon	visual							
	7	Limpieza y Estado de armadura	visual							
EJECUCION	8	Limpieza área hormigonado	visual							
	9	Insertos o pernos de anclaje	visual,huincha							
	10	Vaciado	visual							
	11	Consolidacion	visual							
	12	Juntas de hormigonado	visual							
VERIFICACION	13	Hormigonado	visual							
	14	Curado de hormigón	visual							
	15	Descimbre	visual							
	16	Proteccion Hormigon	visual							

FIRMAS

 C.CIVIL

 JEFE TERRENO

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Ejecución radier	1 de 4
<ul style="list-style-type: none"> 1 Objetivo 2 Alcance 3 Responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Constructor Civil 3.2 Supervisor 3.3 Trazador 4 Procedimiento de ejecución 5 Criterios de aceptación 6 Registros 7 Anexos <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Lista de verificación radier 7.2 Lista de verificación hormigón simple 7.3 Lista de verificación hormigón armado 		

1. OBJETIVO:

Establecer las instrucciones para la ejecución de la construcción del radier.

2. ALCANCE:

Se aplica a la construcción de radieres con o sin enfierradura de todos los proyectos

3. RESPONSABILIDADES:**3.1 Constructor Civil**

- Hacer cumplir este procedimiento.
- Controlar los ensayos de mecánica de suelos.
- Verificar y aprobar los ítems de la lista de verificación de radieres en conjunto con el Jefe de Terreno.

3.2 Jefe de terreno:

- Proceder de acuerdo a este procedimiento.
- Controlar los ítems de la lista de verificación de radieres.

3.3 Trazador:

- Verificar ubicación arranques y nivel de relleno.
- Controlar los ítems de la lista de verificación de radieres.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

4.1 Actividades previas

Verificar colocación, ubicación y tapado de cañerías y tuberías (listas de chequeo)

Verificar que las actividades previas de hormigonado de fundaciones y sobrecimientos y colocación de arranques y UD, estén listas.

4.2 Preparación terreno

Si hay tierra vegetal, esta debe ser removida con métodos mecánicos o manuales y debe ser remplazada por escombros o tierra que contenga arena, gravilla o ripio.

Para el relleno se procede por capas especificadas en especificaciones técnicas, de lo contrario de unos 10 cms de espesor, que se humedecen y apisonan hasta que el suelo deje de compactarse. El esparcimiento del relleno se hará de forma manual.

La compactación del terreno termina con una capa de ripio, que también debe compactarse, y que debe dejar libre la altura correspondiente a la capa del hormigón del radier.

Terminada la colocación del relleno se procede a colocar una capa de polietileno que cubra todo el relleno hasta llegar al sobrecimiento.

4.3 Ejecución

1.- Para radieres sin armadura se procede a hormigonar de acuerdo al procedimiento de hormigonado y a la lista de verificación de hormigones simples.

2.- Para radieres con malla acma, esta se debe colocar sobre la capa de polietileno y dimensionar de acuerdo a lo especificado. En el punto de la tubería de desagüe, se cortara la malla y doblar las puntas hacia arriba y limar para que no queden puntas con filo. Se debe poner especial atención en que no quede en contacto con el pvc, para no

dañar a este. Para hormigonar se hará de acuerdo al procedimiento de hormigonado y la lista de verificación de hormigones armados.

Antes de cortar la malla y de hormigonar es imprescindible verificar la ubicación de los arranques de tuberías y cañerías.

5. CRITERIOS DE ACEPTACION:

- Planos y Especificaciones del Proyecto.
- Procedimiento de hormigonado

6. REGISTROS:

- Lista de verificación radier
- Lista de verificación hormigones simples
- Lista de verificación hormigones armados

7. ANEXOS:

- Lista de verificación radier

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	RADIER

OBRA: _____

CONTRATO: _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Ejecucion Radier, hormigonado _____

DOCUMENTO REFERENCIA: _____

DESCRIPCION DE ELEMENTO: _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION					
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR									
RECEPCION	1	Trazado, niveles, etc	visual,huincha,plom o												
	2	arranques	visual,huincha												
	3	interferencias	visual												
EJECUCION	4	relleno	visual,huincha												
	5	colocacion polietileno	visual												
	6	mallas acma (colocacion, cortes)	visual												
	7	Hormigonado (lv horigonado, pr hormigonado)	visual												
VERIFICACION	8	Curado (pr hormigonado, lv hormigonado)	visual												
	9	Inspeccion superficial	visual												
	10	Recepcion final	visual												

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Ejecución de Tabiques	1 de 7

INDICE

- 1. OBJETIVOS**
- 2. ALCANCE**
- 3. DEFINICIONES**
- 4. RESPONSABILIDADES**
- 5. REFERENCIAS**
- 6. METODOLOGÍA**
 - 6.1 Secuencia de actividades**
 - 6.2 Recursos utilizados**
 - 6.3 Forma de control**
- 7. REGISTROS**
- 8. ANEXO**
 - Lista de Chequeo**

1. OBJETIVOS

Establecer las disposiciones para la ejecución de los tabiques de estructura de madera tipo americano (contrachapado, sin cadenas ni diagonales) respetando las especificaciones técnicas, la normativa vigente y el proyecto de arquitectura. También se establecerán las disposiciones para la colocación de recubrimiento exterior e interior, como también de aislamiento termo-acústica.

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica a la ejecución de los tabiques. Se incluye a todas las personas que tengan relación directa e indirectamente con la ejecución de la partida, la que será realizada por personal de la constructora.

3. DEFINICIONES

No se consideran en el presente procedimiento.

4. RESPONSABILIDADES

Constructor civil y jefe terreno

- Capacitar a su personal en relación al procedimiento de trabajo. Liderar su implementación.
- Verificar el cumplimiento del procedimiento y en particular, de las exigencias de prevención de riesgos de la actividad.
- Completar las listas de chequeo asociadas al procedimiento.

5. REFERENCIAS

Planos del proyecto, especificaciones técnicas de cálculo y arquitectura.

6. METODOLOGÍA

Secuencia de actividades

Previamente al inicio de la actividad se revisarán los planos de arquitectura y las especificaciones técnicas para determinar los tipos de tabiques, sus características y ubicación y los materiales.

Se comienza con el trazado de los tabiques en el radier o la losa, de acuerdo a la longitud y el espesor correspondiente.

Una vez trazado, se instala la solera inferior fijándola al radier según especificación técnica (perno Hilti o similar de ½” para hormigón, amarras metálicas, perno de anclaje, etc.), a la distancia especificada. En las intersecciones de ejes o cuando se formen pestañas de tabiques, se reforzará con una mayor cantidad de clavos. Todas las uniones se harán a media madera.

Luego se marcarán las ubicaciones exactas pies derechos, a la distancia especificada en las especificaciones técnicas.

Terminada esta etapa, se armara la carrera completa de la vivienda, apoyándola parte por parte sobre la solera terminada, para hacerla coincidir en su totalidad. Luego afirmándola por medio de clavos a medio hundir, se copiarán las ubicaciones en donde irán los pies derechos.

Para el armado vertical, se comenzara por montar los pies derechos esquineros:

Si se considero unión pie derecho con solera mediante placa conectora, se montara la placa conectora y se afirmara con clavos de espina rugosos, para luego montar el pie derecho esquinero.

De lo contrario se sostendrá el pie derecho esquinero mediante dos tablas o vientos clavadas a la solera.

Después se levantara un pie derecho intermedio sostenido como el anterior y se montara ese tramo de la carrera, esta va sujeta a los pies derechos por medio de clavos rectos, y así sucesivamente se montara la carrera completa de la vivienda y los pies derechos esquineros e intermedios completos.

Después de la colocación de la carrera y el armado vertical se procederá a con los dinteles de puertas y ventanas, las peanas y por último los pies derechos cortos. Todas las uniones según especificaciones técnicas.

Se chequearán permanentemente los plomos y las líneas del tabique.

Teniendo la estructuración del tabique armada, aplomada y alineada, se colocará en la cara exterior una plancha de madera terciada de ancho especificado en proyecto, en la cual se marcaran en su cara exterior y previo a el montaje, la ubicación de los pies derechos, para facilitar la labor de clavado. Se debe considerar como mínimo un clavo en cada extremo del pie derecho y en pies derechos esquineros mínimo a cada 20 cms y pies derechos intermedios mínimo a cada 30 cms.

Dependiendo de la terminación exterior se colocara la barrera de vapor (fieltro) entre la plancha de terciado y los pies derechos (martelina, madera tinglada, etc.) o sobre la plancha de terciado (vinyl siding).

La plancha exterior se colocara primero en los lugares donde no hay vanos de ventanas y puertas. En los lugares en los cuales existan vanos se dimensionara la plancha de acuerdo a las dimensiones a cubrir existentes en el tabique, para asegurar un calce perfecto de la plancha. El corte se hará con sierra caladora y en un lugar determinado por el jefe de obra.

Después de la colocación de la plancha estructural de terciado, se procederá a la colocación de las canalizaciones eléctricas (ver procedimiento canalización eléctrica).

Finalizada la instalación eléctrica, se procederá a la colocación del aislamiento termo acústico, especificado, esta se instalará a presión entre pies derechos, por lo que se deberá colocar en forma horizontal.

Se debe asegurar el uso de mascarilla en el proceso de instalación de lana mineral.

Luego se colocará en la cara interior una lamina de polietileno, sujeta con grapas, para luego colocar el recubrimiento interno especificado. Si se considera volcanita el corte de las piezas debe hacerse en un lugar ventilado, determinado por el jefe de obra.

Cuando se haya completado el tabique con todos sus elementos, se procederá a chequear los plomos y líneas, lo que se registrará en la lista de chequeo correspondiente. De esta forma el tabique estará en condiciones de recibir la faena de terminación siguiente.

Recursos utilizados

- Taladros eléctricos
- Sierra caladora
- Herramientas menores de carpintería

Forma de control

Para controlar la ejecución de la partida se utilizará la lista de chequeo correspondiente.

7. REGISTROS

Lista de Chequeo ejecución de tabiques

8. ANEXO

Lista de Chequeo ejecución de tabiques

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	EJECUCION DE TABIQUES

OBRA: _____	CONTRATO: _____
DOCUMENTO REFERENCIA: _____	PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Ejecucion de tabiques
OTROS: _____	DESCRIPCION DE ELEMENTO: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION
				Visto bueno			C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR	
				C.CIVIL	JEFE TERRENO	TRAZADOR				
RECEPCION	1	Revisión trazado	visual, según planos							
	2	Revisión de materiales	visual							
	3	Revisión de equipos	visual							
	4	Revisión anclaje (ubicación)	visual, huincha							
EJECUCION	5	Fijación solera inferior	visual, huincha							
	6	Fijación de vientos o sistema de montaje	visual							
	7	Instalación pies derechos (ubicación y fijación)	visual, huincha, según planos							
	8	Instalación de piezas horizontales	visual							
	9	Chequeo plomos y alineamiento	visual, nivel y plomo							
	10	Instalación Placa terciado exterior	visual							
Aviso a supervisores de instalaciones sanitarias y electricas										
EJECUCION	11	Instalación Lana mineral	visual							
	12	Instalación Polietileno	visual							
	13	Instalación recubrimiento interior	visual							
VERIFICACION	14	Chequeo de plomos y alineamientos	visual, plomo y nivel							

FIRMAS

C.CIVIL

JEFE TERRENO

TRAZADOR

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		
TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Canalización eléctrica	1 de 3
1	Objetivo	
2	Alcance	
3	Responsabilidades	
	3.1 Constructor Civil	
	3.2 Jefe Área Eléctrica	
	3.3 Capataz Eléctrico	
4	Referencias	
5		
	5.1 Metodología Secuencia de actividades	
	5.2 Recursos utilizados	
	5.3 Formas de control	
6	Registros	
7	Anexos	

1. OBJETIVO

Establecer la secuencia de trabajo y las medidas de control para la instalación de tubos eléctricos de PVC.

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica todos los tubos eléctricos a instalar y abarca a todo el personal involucrado en la actividad.

3. RESPONSABILIDADES

3.1 Constructor Civil

Dar a conocer el presente procedimiento, exigir su cumplimiento y facilitar los medios necesarios para cumplir las actividades con éxito.

3.2 Jefe de área eléctrica

Será el responsable de programar y desarrollar en detalle las actividades, cumpliendo con los requerimientos del proyecto.

Coordinará con otras áreas, a fin de no tener interferencias con otros grupos de trabajo.

Dar a conocer el presente procedimiento a los trabajadores antes de ejecutar las obras y verificar que los trabajos ejecutados sean registrados en los documentos de aseguramiento de calidad.

Chequeará la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a planos.

3.3 Capataz eléctrico

Serán responsables de la observancia en todo momento de su seguridad y la del personal a su cargo, y de la correcta ejecución del trabajo de acuerdo a planos, diagramas e indicaciones de su supervisión directa.

4. REFERENCIAS

Planos y especificaciones técnicas del proyecto

Plan de calidad del proyecto

5. METODOLOGÍA

5.1 Secuencia de actividades

Actividades previas

Se deberá chequear que los planos y documentos a utilizar correspondan a última revisión y que los materiales requeridos para la instalación se encuentren en obra y correspondan a lo especificado por proyecto.

Además se deberá efectuar la coordinación entre los planos eléctricos con los de otras instalaciones, habiéndose resuelto las interferencias.

La instalación comenzara un vez concretada la primera parte del armado de tabiqueria.

Instalación de tubos eléctricos

La instalación de las tuberías se iniciará cuando la zona de trabajo se encuentra habilitada para la colocación de soportación y tubos.

Se instalarán los tubos de acuerdo a las especificaciones técnicas correspondientes y siguiendo los trazados indicados en planos de proyecto o determinados por terreno.

Las curvas que se requieran serán ejecutadas con aplicación de calor en el caso de PVC, respetándose los radios mínimos indicados por las normas eléctricas.

La unión de los tubos de pvc se hará se según especificación del fabricante, de lo contrario se hará con adhesivo (cola fría), para esto se lijara con lija fina los extremos de los tubos a unir, por el exterior el tubo que se introduce y por el interior el tubo que recibe, la cola se adhiere mejor sobre superficies rugosas. Antes de aplicar el adhesivo se deben limpiar las superficies con alcohol. El adhesivo se aplicara con un pincel.

Los extremos de los ductos y arranques deberán repasarse con el fin de eliminar toda rebarba o elemento cortante.

Todos los ductos que deben quedar y enlanchados desde el momento de su instalación hasta su uso, con la laucha debidamente identificada del circuito y tipo de corriente.

Antes de entregar la instalación el jefe de terreno y el trazador deben verificar la ubicación y nivelación de las tuberías y sus arranques.

Para su colocación dentro de los tabiques se deberá tener especial cuidado de hacer el rebaje correspondiente, en los pies derechos, a una profundidad aproximadamente 5mm superior al diámetro, para evitar quebrar los tubos una vez que se coloque el recubrimiento interior. La perforación no debe superar 1/3 del ancho de la pieza, de lo contrario deberá llevar refuerzo. La actividad termina completando la lista de chequeo correspondiente a esta actividad.

5.2 Recursos utilizados.

- Herramientas manuales.
- Equipo menor

5.3 Forma de control

El montaje de ductos se controlará utilizando la lista de verificación correspondiente.

Además, se supervisará al momento del hormigonado la correcta ubicación de las tuberías y arranques.

6. REGISTROS.

Lista de verificación canalización eléctrica

7. ANEXO

Listas de verificación canalización eléctrica

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	LISTA DE VERIFICACION
	Canalizacion Electrica

OBRA: _____ **CONTRATO:** _____

PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Canalizacion Electrica _____

DOCUMENTO REFERENCIA: _____ **DESCRIPCION DE ELEMENTO:** _____

OTROS: _____

	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES			FECHA			CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				Visto bueno								
				C.CIVIL	JEFE AREA ELECT.	CAPATAZ ELECT.	C.CIVIL	JEFE AREA ELECT.	CAPATAZ ELECT.			
RECEPCION	1	PLANOS	visual									
	2	HERRAMIENTAS	visual									
	3	MATERIALES	visual									
EJECUCION	4	MONTAJE	visual									
	5	NIVELACION	visual,nivel									
	6	ACOPLAMIENTOS	visual									
	7	ALINEAMIENTOS	visual									
	8	UBICACIÓN Y NIVELACION ARRANQUES	visual,nivel									
	9	PERFORCACION PIES DERECHOS	visual,huincha									
VERIFICACION	10	ALINEAMIENTOS	visual,nivel									
	11	NIVELACION Y VERTICALIDAD	visuel,nivel									
	12	LIMPIEZA UNIONES Y REBARBAS	visual									
	13	ENLAUCHADOS	visual									

FIRMAS

_____ C.CIVIL _____ JEFE AREA ELECTRICA _____ CAPATAZ ELECTRICO

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE	PAGINA
Procedimiento	Ejecución techumbre	1 de 5
1.	OBJETIVOS	
2.	ALCANCE	
3.	DEFINICIONES	
4.	RESPONSABILIDADES	
5.	REFERENCIAS	
6.	METODOLOGÍA	
	6.1 Actividades previas	
	6.2 Construcción en serie	
	6.3 Construcción sobre tabiques	
	6.4 Enmaderación techumbre	
	6.4.1 Con tablero	
	6.4.2 Correas	
	6.5 Colocación Cubierta	
	6.6 Forma de control	
	6.7 Recursos utilizados	
7.	REGISTROS	
8.	ANEXO	
	Lista de Verificación	

1. OBJETIVOS

Establecer las disposiciones para la ejecución de estructura de techo de madera, para estructura de techumbre de dos aguas.

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica a la ejecución de la estructura de techo. Se incluye a todas las personas que tengan relación directa e indirectamente con la ejecución de la partida, la que será realizada por personal de la Constructora.

3. DEFINICIONES

No se consideran en el presente procedimiento.

4. RESPONSABILIDADES

Constructor civil y jefe terreno

- Capacitar a su personal en relación al procedimiento de trabajo. Liderar su implementación.
- Verificar el cumplimiento del procedimiento y en particular completar las listas de chequeo asociadas al procedimiento.
- Verificar el suministro de materiales y herramientas.

5. REFERENCIAS

Planos del proyecto, especificaciones técnicas de cálculo y arquitectura.

6. METODOLOGÍA

6.1 Actividades previas

Previamente al inicio de la actividad se revisarán los planos de arquitectura y las especificaciones técnicas para determinar los tipos de estructura de techo, ubicación y materiales. Se verificara que la escuadria y la humedad estén de acuerdo a las

especificaciones, como también el estado de las piezas (piezas deformadas). Clavos, pernos, placas conectoras, deben ser las especificadas. Se debe verificar que la tabiquería este estructuralmente lista para recibir estructura de techumbre.

Si se requiere tratar la madera, esto se hará antes de comenzar con el proceso constructivo y de acuerdo a los plazos y métodos establecidos en el proyecto.

6.2 Construcción en serie

Para la construcción de estructura de techo en serie, se fabricara un prototipo de la estructura (Ej.:tijeral), con el fin de comprobar la eficacia del diseño que se ha de repetir, perfeccionar algunos detalles si es necesario, y por ultimo separar y numerar las partes que deben prepararse, indicando la cantidad de cada una. Para la construcción de las piezas se harán plantillas o topéese usara sierra caladora para fabricaran las piezas, esto para obtener piezas con rapidez y con las dimensiones correctas.

El armado de los tijerales se hará sobre una mesa especial a una altura cómoda para trabajar. Sobre esta se clavarán listones que servirán de guía y de tope para las piezas del tijeral, esto para evitar tomar medidas y asegurar igualdad de cada pieza. Antes de comenzar el armado se deberá medir dimensiones de las plantillas y plomos de las guías para verificar su correctitud. El proceso de armado será; colocar las piezas dimensionadas de acuerdo a las guías en su lugar y clavar una cara del tijeral, luego se da vuelta y se clava la otra cara.

Es importante respetar el número de clavos o sistema de unión especificado en el proyecto.

Para el montaje del tijeral se debe instalar, antes de colocarlo en su lugar, el sistema de amarre especificado en el proyecto. Para esto se marcara la ubicación de cada tijeral, sobre la carrera de acuerdo a los planos y se instalara el dispositivo de amarre (placa conectora, sobre solera, etc.).

Una vez ubicado el sistema de fijación se montara la estructura de acuerdo a lo especificado.

El anclaje y contraventación temporales, serán utilizados donde y cuando sea necesario, para asegurar la completa estabilidad de las estructuras frente a todas las cargas a que puedan ser sometidas durante el montaje. Por ultimo y si esta especificado se colocan los arriostramientos verticales.

6.3 Construcción sobre tabiques.

Se colocara la cumbrera en su lugar montada sobre puntales colocados en los extremos, si es necesario se apuntalara con vientos provisionales adicionales.

Antes de continuar con el montaje de costaneras se debe chequear el plomo de los puntales y la correcta ubicación y plomo de la cumbrera de acuerdo a los planos.

Se montaran las costaneras de los extremos de la techumbre, estas deben ir ensambladas a media madera para que coincidan con el plano del tabique. Se deben hacer los cortes para la unión a media madera y los cortes del apoyo, colocando las piezas en su ubicación final y marcando los puntos de corte.

Para trazar los cortes inferiores y superiores (ensamble y apoyo) se colocan en su posición definitiva y luego se marca la ubicación de los cortes. Luego se montaran y fijaran de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Estas costaneras servirán de guía para el resto de las costaneras.

Se colocaran lienzas paralelas a las costaneras de los extremos en la ubicación especificada de las otras costaneras. Se debe verificar con huincha la exactitud de la posición de las lienzas, para asegurar que la ubicación final de las costaneras sea la correcta.

El procedimiento de armado y corte es igual que las costaneras exteriores.

Para el corte del alero, se marcara su ubicación exacta con lienza, si el corte es vertical se traza con nivel de burbuja y si es en ángulo recto con escuadra.

6.4 Enmaderación de techumbre

6.4.1 Tablero de recubrimiento

Este tablero se coloca directo sobre la estructura de techo.

Si el tablero es de madera contrachapada (terciado) o paneles de fibras orientadas, la veta del tablero debe quedar perpendicular a los miembros estructurales del techo. Los extremos de los tableros deben alternarse con respecto a, los miembros de la estructura (tableros paralelos no deben estar sujetos a la misma estructura de techo).

Los bordes de los tableros deben mantener una separación de 2 a 3mm para evitar su alabeo por dilatación. El clavado se debe hacer según lo especificado, se debe verificar cantidad de clavos por elemento estructural del techo.

6.4.2 Correas

Una vez conocida su distribución, se coloca la primera correa de abajo y la última (al lado de la cumbrera). Se recomienda fabricar un listón que sirva de plantilla para medir las distancias entre correas. Si la escuadria de las correas produce tendencia a volcamientos, se deben colocar topes del mismo material o enlaces metálicos.

6.5 Colocación de cubierta

Se hará de acuerdo a lo especificado en especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante.

6.6 Recursos utilizados

- Taladros eléctricos
- Sierra caladora
- Huincha
- Hilo plomado
- Herramientas menores de carpintería

6.7 Forma de control

Para controlar la ejecución de la partida se utilizará la lista de chequeo correspondiente.

7. REGISTROS

Lista de verificación techumbre

8. ANEXO

Lista de verificación techumbre

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD			LISTA DE VERIFICACION							
			TECHUMBRE							
OBRA: _____			CONTRATO: _____							
DOCUMENTO REFERENCIA: _____			PROCEDIMIENTO RELACIONADO: Ejecucion Techumbre							
OTROS: _____			DESCRIPCION DE ELEMENTO: _____							
	ITEM	DESCRIPCION DE VERIFICACIONES	Tipo inspeccion	RESPONSABILIDADES		FECHA		CERTIFICADO Y/U OBSERVACION		
				visto bueno		C.CIVIL	JEFE TERRENO			
RECEPCION	1	planos	visual							
	2	especificaciones tecnicas (visual)	visual							
	3	materiales (cantidad y cualidades exigidas)	visual, huincha							
EJECUCION (SERIE)	4	fabricacion prototipo (según planos)	visual, huincha							
	5	fabricacion mesa y plantillas	visual, huincha							
	6	Uniones (visual)	visual							
	7	Sistema de fijacion (ubicación y montaje)	visual, huincha							
	8	ubicación y fijacion puntales	visual, huincha, plomo							
	9	ubicación y posicion cumbreira	visual, huincha, plomo							
	10	cortes de costaneras de extremos	huincha							
EJECUCION (SOBRE TABIQUE)	11	ubicación lienzas guia	huincha							
	12	traslapo tableros	visual							
	13	separacion tableros	visual, huincha							
ENMADERACION (TABLERO)	14	ubicación fibras	visual							
	15	clavado, engrapado según lo especificado	visual							
ENMADERACION (CORREAS)	16	verificar distribucion en planos	visual							
	17	colocacion primera y ultima correa	visual, huincha							
	18	fabricacion plantilla	huincha							
	19	clavado correas	visual							
VERIFICACION	20	colocación de topes	visual							
	21	alineamiento, niveles y plomos	visual, plomo, nivel							
	22	distancias de piezas estructurales, correas	visual, huincha							
	23	anclajes y clavado	visual							
FIRMAS										
_____					_____					
C.CIVIL					JEFE TERRENO					

CONCLUSIONES

A continuación se presentaran las conclusiones de este trabajo de investigación, dedicado a la parte de documentos operacionales de un sistema de gestión de calidad para viviendas estructura de madera de un piso.

Se propuso el desarrollo de protocolos genéricos para cada una de las partidas de la obra gruesa de una vivienda, sin embargo cada empresa debe desarrollar los propios de acuerdo a sus exigencias y necesidades específicas.

Primero, para el éxito de la implementación de un sistema de calidad en una organización es fundamental, en primer lugar el compromiso y participación de la alta dirección de la empresa. La alta dirección debe establecer los objetivos estratégicos de calidad de la empresa, para poder desarrollar un sistema de calidad que permita alcanzarlas. La estrategia de calidad es algo ineludible ante las exigencias del mercado de la construcción nacional.

En segundo lugar la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9000:2000, tiene ventajas a nivel de personal ya que incentiva al trabajo grupal, busca perfeccionar cada proceso a través de la capacitación de el personal involucrado y requiere la participación de cada una de las personas de una organización para el desarrollo y buen funcionamiento del sistema de gestión de calidad. Esto es de especial importancia para la parte operacional ya que un buen diseño mal ejecutado o buenos procedimientos operados sin la competencia necesaria, producirán productos con una calidad inferior a la proyectada.

Tercero, es de suma importancia que el sistema de gestión de calidad sea respaldado por una adecuada documentación , en este caso los procedimientos para cada proceso constructivo involucrado, que es clave para alcanzar los estándares de calidad propuestos, pudiendo reducir los costos de producción a través de la mejora en la eficiencia y eficacia de los procesos.

Cuarto, una empresa con un buen sistema de calidad otorga confianza en el cumplimiento de los requisitos del proyecto y del cliente. Esto se traduce en un aumento del prestigio de la organización y por ende un aumento en la cantidad de clientes potenciales y reales de esta.

Quinto, es importante recalcar la buena documentación no lo es todo para la parte operacional, sino una suma de las habilidades y experiencia del personal involucrado en el desarrollo y uso de esta. Esto es de vital importancia si se entiende que la calidad es subjetiva dependiendo de cada cliente, única para cada proyecto y dinámica en el tiempo debido lo anterior y a las continuas modificaciones en la ordenanza general de urbanismo y construcción y a los avances tecnológicos.

Sexto, lo mas importante de una empresa son sus clientes, si el cliente esta satisfecho la empresa podar seguir funcionando y creciendo, con los beneficios que esto trae consigo, tal como el aumento en las ganancias y el prestigio. Esto es lo que hace fundamental el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de calidad e incorporar la calidad en cada una de las partes de un proyecto desde el diseño hasta la ejecución.

Séptimo, es menos difícil lograr la calidad requerida en construcciones en serie que en obras aisladas, ya que en la construcción en serie se gana experiencia en cada proceso debido a la repetición, esto ayuda a la mejora de los procesos y a mejorar la eficiencia y eficacia de la parte operacional del sistema de calidad.

Octavo, en obras como la construcción de viviendas sociales se deben cumplir las mínimas condiciones de seguridad, funcionalidad y durabilidad, lo que se puede lograr a través del buen funcionamiento del sistema de gestión de calidad.

Noveno, como se dijo en la introducción, la calidad final de un producto esta determinada por tres partes: diseño, materiales y ejecución, si bien esta investigación se avoco al desarrollo de documentación para la ejecución y se deajo en claro la importancia de la calidad en la ejecución, es muy difícil lograr la calidad requerida sin considerarla en las tres partes.

BIBLIOGRAFÍA**Libros.**

- Juan Jose Tarí Gilló, Calidad total: Fuente de ventaja comparativa, 2000.

- Canada mortgage and housing corporation, Manual de construcción de viviendas con armadura de madera, 1997.

- Euclides Guzman, Curso elemental de edificación, 1990.

- Arauco, Ingeniería y Construcción en madera. 1997.

- Nch 204 of 77., Nch 218 of 77., Nch 173 of 77., Nch 170 Of. 85.

Recursos Internet.

- International Organization for Standardizations; www.iso.org

- APAWOOD, The engineered wood asociation;www.apawood.org

- Hardwoodquality; www.hardwoodquality.com