



Universidad Austral de Chile
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Construcción Civil

**“EVALUACION Y CONTROL DE VIVIENDAS
SOCIALES APLICADO A OBRA 452 VIVIENDAS
SOCIALES SECTOR LAS ANIMAS”**

Tesis para optar al título de:
Constructor Civil

Profesor Patrocinante:
Sr. Adolfo Montiel Mancilla,
Ingeniero Constructor.

MAX EDUARDO SCHENCKE OLAVARRIA.
VALDIVIA-CHILE
2006

DEDICATORIA

A mis padres que me brindaron todo su apoyo y esfuerzo para lograr el objetivo final, por sus consejos y valores que me van a ayudar en este camino que recién comienza que es el profesional.

A Carolina mi pareja y mi hija Scarlett las cuales fueron pilares fundamentales .en mi desarrollo estudiantil y por la confianza y cariño que nunca dejaron de demostrarme.

Por ultimo no quiero dejar de mencionar a mi familia (hermanos, abuelos, tíos, primos, sobrinos) quienes siempre han estado entregando alegría, enseñanzas y por su preocupación en forma espontánea en los momentos mas difíciles, lo que ratifica y me enorgullece que somos una gran familia.

INDICE DE CONTENIDOS	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION Y OBJETIVOS	
CAPITULO 1	
METODOLOGIA CONCEPTUAL	9
MODALIDAD DE INSPECCION SIGNIFICADO CONCEPTUAL DE CONTRATO	10-12
OBJETIVO DEL ESQUEMA DE INSPECCION DE OBRA	12-13
DEFINICION DE TERMINOS	13-15
PREMISAS BASICAS DEL SISTEMA DE INSPECCION DE OBRAS	15-16
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	16-18
ANALISIS METODOLOGICO DEL SISTEMA DE INSPECCION DE OBRA	18-19
ESTRUCTURA DE CONTROL TECNICO ADMINISTRATIVO	19
DE LA INSPECCION DE OBRA	
ESTRUTURA GENERAL	20-22
CARACTERISTICA DEL SISTEMA	23-24
BENEFICIOS DEL SISTEMA	24
CAPITULO 2	
PLANIFICACION Y PROCEDIMIENTOS DE ADMINISTRACION DE CONTRATO	
DOCUMENTOS Y ANTECEDENTES DEL CONTRATO	27-31
COMUNICACIONES	32-39
HARRAMIENTAS DE PLANIFICACION	40-53
GESTION PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO	53-59
DE LOS CONTRATOS DURANTE LA EJECUCION	
CAPITULO 3	
METODOLOGIA PARA EL CONTROL TECNICO DE OBRAS	
GENERALIDADES	61-64

ESQUEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	65-82
PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ENSAYOS DE LABORATORIOS	83-87
CRITERIO A SEGUIR EN LA APLICACIÓN DE LAS	88-98
DIFERENTES HERRAMIENTAS DE CONTROL	
METODOLOGIA DE INSPECCION PARA OBRAS DE PAVIMENTACION	98-100

CAPITULO 4

APLICACIÓN PRACTICA DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE CONTRATOS

GENERALIDADES	102-103
APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE INSPECCION	103-125
CONCLUSIONES	126-127
BIBLIOGRAFIA	128

RESUMEN

Con el aumento que desde ya muchos años a tenido la fabricación de viviendas sociales contratadas por el SERVIU, este organismo ha tenido que evolucionar los mecanismos de control de estas obras.

Este trabajo consistirá de conocer el sistema de control de calidad que ha impuesto el SERVIU, aplicándolo a la obra ubicada en la ciudad de valdivia en la cual se construyeron 452 viviendas, en donde se analizaron los procedimientos administrativos y de control además de conocer las herramientas que tienen los inspectores técnicos para desarrollar conjuntamente con el contratista un control exhausto de todas las partidas de la obra.

SUMMARY

With the increase that since already many years to had the production of social dwellings hired by the SERVIU, this agency has had that to evolve the mechanisms of control of these works. This work will consist to know the system of quality control that has imposed the SERVIU, applying it to the work located in the city of valdivia in which 452 dwellings were built, where the administrative procedures were analyzed and of control besides knowing the tools that have the technical inspectors to develop jointly with the contractor an exhausted control of all the departures of the work.

INTRODUCCION

Desde hace tiempo a es parte, el aumento que han tenido ,las obras contratadas por SERVIU, han hecho impracticable el antiguo método de construcción, lo que a lleva do a este organismo a ver la forma de innovar en función de la supervisión de las obras.

Con el fin de entregar un producto de calidad y lograr una inspección acorde con la realidad constructiva que se vive hoy, se han impuesto mecanismos para el monitoreo de la construcción, sea compartida con el contratista, el cual deberá asumir y no traspasar a la I.T.O la responsabilidad de certificar el desempeño de la obra.

Para esto la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, ha elaborado un manual de inspección técnica de obra, con el cual busca dictar pautas generales, en lo que se refiere a la planificación y control para los aspectos administrativos y técnicos de las obras.

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo general:

- Conocer el sistema de control de calidad para la construcción de obras del SERVIU.
- Analizar la aplicación de los procedimientos administrativos y de control de obras.
- Ver la real dimensión que dan las personas encargadas del control de obras (inspectores técnicos) a las diferentes herramientas que plantea el manual.

La forma en la cual se pretenderá lograr los objetivos es aplicando el manual en una obra específica, para lo cual se tomó el ejemplo de la obra denominada "452 viviendas sociales dinámicas sin deuda" la cual se realizó en la ciudad de Valdivia en el sector de las animas y en la cual presté servicio en la parte técnica de la obra como autocontrol.

Vale señalar que dentro de la normativa vigente, se establece que para las obras sobre 10.000 U.F la persona encargada de llevar el autocontrol de la obra debe ser un profesional distinto aquel que firma como encargado de obra.

Dentro de los objetivos específicos se pueden nombrar:

- Revisar el manual de obras para identificar la terminología usada
- Identificar las etapas que constituyen el manual de procedimientos para analizar su coherencia y aplicabilidad.
- Reconocer la normativa vigente establecida bajo la que se rige el manual de procedimientos, para determinar su adecuación a las realidades regionales.

CAPITULO 1

METODOLOGIA CONCEPTUAL

1.1 MODALIDAD DE LA INSPECCION TECNICA DE OBRA

La función genérica del inspector Técnico de Obras es hacer cumplir cabalmente el contrato de construcción por parte del contratista. Para ello está investido de la necesaria autoridad y atribución que le permita controlar diferentes actividades que esta realiza, con el propósito de verificar que los resultados se ajustaran a las condiciones y requisitos definidos en el contrato.

Es posible reconocer dos grandes grupos de exigencias sujetas al control durante el desarrollo de los trabajos y que se derivan de:

- condiciones administrativas relacionadas con los aspectos financieros plazos y normativas legales que se producen como una consecuencia de la materialización del proyecto y que en definitiva tiene un carácter circunstancial puesto que pierde importancia una vez terminado el contrato.
- condiciones técnicas definidas directamente al proyecto y su ejecución objeto principal y directo del contrato y cuyos resultados tienen validez respecto a su utilidad y destino.

El cumplimiento de las condiciones estipuladas en el contrato se basa en la forma de cómo las partes asumen el compromiso de llevarlo a cabo. Con el propósito de establecer un determinado contenido conceptual al sistema de inspección, es necesario explorar la naturaleza de algunos factores que juegan en el referido documento que los origina.

1.1.1 SIGNIFICADO CONCEPTUAL DEL CONTRATO

Para un mejor compromiso de del esquema global en el cual se concibe el tipo de inspección que desarrolla el manual , es conveniente tener presente el significado que para este fin se le atribuye a los contratos de construcción.

- En los contratos de construcción se reconocen dos partes que actúan . El mandante (SERVIU) que establece las condiciones y requisitos que han de gobernar el cumplimiento de un contrato contra la cancelación de una compensación económica , y el proveedor (CONTRATISTA) que suministra bienes y servicios de conformidad a lo pactado y satisfacción del mandante . Se establece un compromiso.
- Para que exista satisfacción, el objeto del contrato debe quedar completamente definido, dado que así el mandante explicita claramente lo que compra y espera del proveedor y este sabe exactamente lo que debe suministrar a cambio de una compensación equitativa . Los problemas de indefiniciones son , en ultimo termino atentados a la falta de equidad en la compensación para alguna de las partes.
- Factor esencial de un contrato es la confianza y esta corresponde al conocimiento que el mandante tiene respecto a los atributos, competencia y moral que posee el proveedor para llevar a cavo el contrato conforme a lo que se espera de él. A su vez el proveedor debe poseer el conocimiento, respecto a que el mandante tiene

- claramente definido el objeto del contrato y que corresponde a sus necesidades.
- En un contrato el grado de confianza del mandante es directamente proporcional a la cantidad y calidad de los conocimientos que este tiene del proveedor. En la medida que este conocimiento es menguado, incompleto o difícil de evaluar con certeza, lo suple o sustituye estableciendo mas o menos controles durante su desarrollo, que le permitan proteger sus intereses y alcanzar un nivel de satisfacción aceptable.
- Los tipos de control (inspecciones)son mas o menos rigurosos dependiendo de la confianza ,la calidad ,complejidad y envergadura del proyecto y el grado de equidad en la retribución económica
- En todo contrato se reconoce un compromiso, cuyo cumplimiento depende de la responsabilidad personal o empresarial con que se toma y que se traduce en la forma como cada parte asume las consecuencias de sus propios actos.

El contrato debe establecer y asegurar todas las condiciones que hagan posible cumplir adecuadamente el compromiso y definir las responsabilidades y las sanciones cuando algunos actos lo contravienen. El compromiso se debilita cuando la responsabilidad es confusa. Se diluye o se comparte, en desmedro del resultado.

- La explicación clara de las condiciones que rige un contrato le da transparencia al acto, fijan las reglas del juego para que cada parte asuma sus compromisos y responsabilidades, debiendo incluir los tipos de controles del mandante, que suplen la desconfianza, para que estos sean percibidos como actos positivos

de colaboración la gestión del proveedor y por lo consiguiente para el producto.

- Para que la responsabilidad se mantenga correctamente en el contratista, los controles que establezca el mandante deben ser tales que no afecten su naturaleza y localización. La responsabilidad de controlador (I.T.O.) consiste en verificar la capacidad (medio, recurso, procedimiento de autocontrol) del contratista para dar cumplimiento a lo contratado y reafirmar en esta la responsabilidad que le corresponde.

La cadena de conceptos contrato definido- reglamentación clara- compromiso fuerte- responsabilidad localizada- compensación equitativa- satisfacción mutua, permiten identificar en función de que valores y elementos contractuales se debe definir un sistema de inspección, para que se cumpla con los objetivos deseados.

1.1.2 OBJETIVOS DEL ESQUEMA DE INSPECCION DE OBRA

Para establecer la metodología del control técnico y administrativo de los contratos de construcción de SERVIU, se ha tenido en cuenta dos objetivos de primer orden que se refieren a :

a) mejorar la calidad de las obras

En estricto rigor su satisfacción corresponde al ámbito del proveedor o contratista como ejecutor de todos los procesos de construcción. Los procedimientos de control que aplique la I.T.O estarán dirigidos a que así se cumpla.

b) Hacer mas eficiente mas eficientes los recursos que el serviu asigna a las actividades de inspección de las obras.

Es una legítima y privativa finalidad del servicio a través de la cual busca optimizar la función social que le corresponde, con los medios ajustados a las necesidades de su gestión.

1.1.3 DEFINICION DE TERMINOS

Para la necesaria comprensión de termino de "calidad" y sus conceptos asociados que se emplean a lo largo del manual, se definen algunos de ellos conforme a la Norma NCH 2000/1 aplicables a las normas de la Serie NCH-ISO 9000 Sistema De Calidad.

CALIDAD

El conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades expresas o implícitas.

a) Calidad relativa.

Clasificación de un producto o servicio en una base relativa en grado de excelencia o en sentido comparativo.

b) Nivel de calidad y medición de la calidad.

Corresponde a una evaluación técnica precisa en un sentido cualitativo.

CICLO DE CALIDAD O ESPIRAL DE CALIDAD

Modelo conceptual de las actividades interdependientes que influyen en la calidad de un producto o servicio en las distintas fases que van desde la identificación de las necesidades hasta que la evaluación de que estas necesidades hayan sido satisfechas por ejemplo:

a) Calidad atribuible al diseño

b) Calidad atribuible a la ejecución.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos.

CONTROL DE CALIDAD

Las técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.

INSPECCION.

Acción de medir ,examinar ,ensayar comparar con calibres una o mas características de un producto o servicio y comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad.

ESPECIFICACIONES.

Documento que establece los requisitos con los cuales un producto o servicio debe estar conforme.

1.1.4 PREMISAS BASICAS DEL SISTEMA DE INSPECCION DE OBRAS.

La defección de de la metodología de la inspección de obras que debe aplicar la I.T.O tiene en cuenta, al menos, las siguientes premisas principales:

- Plantear un modelo de inspección lo mas acorde posible con la realidad actual en cuanto a la cantidad de recursos humanos disponibles y los volúmenes de la obra que contrata el SERVIU.

- Concebir un sistema de inspección inserto en un sistema de control de calidad que integra el proceso completo de "producción".
- Introducir una limitación de las funciones de la I.T.O. en cuanto a desligarla de las actividades que no le son propias (por ejemplo proyectos) centrado su accionar en el cumplimiento de contrato, adecuadamente definido en sus condiciones de ejecución obligaciones y responsabilidades.
- Proponer una modalidad de selección selectiva preventiva y planificada que se ajuste a las políticas de recursos humanos enunciados y a un esquema de trabajo mas tecnificado.
- Definir las responsabilidades de la I.T.O y del contratista reforzando las de este último como ejecutor material de las obras.
- Plantear procedimiento de control técnicos que incorporen el concepto de aseguramiento de la calidad en cada etapa del desarrollo de las obras. Corresponde a introducir básicamente actividades de autocontrol por parte del contratista, como una herramienta de gestión destinada a mejorar la calidad de los resultados.
- Dotar la I.T.O con herramientas de planificación, control administrativo y técnico, basado en herramientas computacionales, formularios, fichas prototipos para simplificar y hacer mas eficiente su labor, a la vez que permitir unificar criterios de fiscalización comunes.

1.1.5 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se reconocen básicamente tres sistemas de control de calidad aplicables a las obras de edificación, a saber:

a) control de calidad realizado por el mandante

Este esquema consiste que el mandante (serviu) asume la responsabilidad por el control de calidad de todas las actividades y materiales que son elaborados y o aplicados en una obra de construcción de cualquier tipo.

b) Control de calidad realizado por el contratista

En este caso el control de calidad de los productos elaborados en la obra los materiales queda entregado totalmente al contratista quien debe asegurar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto (autocontrol).

c) Sistema Mixto.

Este sistema combina los dos anteriores en el sentido de la responsabilizar al contratista directamente por el control (autocontrol) de la calidad de la obra y a la inspección de verificar que este control se efectúa eficientemente. De los tres sistemas descritos el que mejor se ajusta hoy en día a las políticas del SERVIU, en términos de recursos y escala de trabajo, es el sistema mixto.

1.1.6 ANALISIS METODOLOGICO DEL SISTEMA DE INSPECCION DE OBRAS.

La convergencia de los diferentes elementos de análisis analizados por acápite precedentes facilita el planteamiento de una metodología para el ejercicio del control técnico y administrativo de la I.T.O.

La metodología propuesta incorpora el concepto de autocontrol por parte del contratista, como procedimiento para el aseguramiento de calidad de las obras en el origen, donde se producen los procesos y donde se radica la responsabilidad de su ejecución.

El sistema de autocontrol le es impuesto como una actividad contractual a través de un contrato es supervisado por la I.T.O para verificarlo.

Los mecanismos de control de calidad son:

-Para las actividades de terreno

El autocontrol para los diferentes procesos en que es posible dividir las obras de construcción, basado en cartillas de control que subdividen cada uno de estos procesos en actividades, de modo de cubrir ampliamente el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en las bases, en cada fase de su desarrollo y en forma preventiva.

En este esquema la I.T.O se responsabiliza de verificar, mediante un muestreo selectivo, la adecuada implementación y funcionamiento del sistema de autocontrol, utilizando a su vez las mismas cartillas que emplea el contratista. Es por consiguiente un sistema mixto de inspección

-Para los materiales

A su vez, la demostración de calidad de los materiales que reutilizan en la obra, es solicitada por el contratista(o I.T.O en caso de duda) a los laboratorios de ensayos, para la verificación correspondiente verificar su aplicabilidad conforme a especificaciones.

1.1.7 ESTRUCTURA DE CONTROL TECNICO ADMINISTRATIVO DE LA INSPECCION DE OBRAS.

El manual como elemento ordenador y facilitador de la inspección de obra, se basa en la presentación de procedimientos y sus respectivas

herramientas de apoyo para el control en el esquema estructural para el control técnico administrativo.

La sistematización de los diferentes elementos de trabajo tiene en cuenta la naturaleza de los mismos, su área de aplicación y su utilización en el tiempo.

1.1.8 ESTRUCTURA GENERAL

La visión general de la estructura se complementa con la siguiente descripción de `primer nivel de agrupación y los procedimientos y herramientas que se encuentran al interior de cada uno de ellos.

a) Elementos de planificación

Consiste en formular una colección de herramientas necesarias para ordenar y disponer en tiempo los elementos y acciones que constituyen la ejecución de las obras y su inspección de modo que tanto el contratista como la I.T.O establezcan claramente su desarrollo en cuanto a plazos, programas, materiales modalidad de control de calidad, etc. Tienen además la finalidad de complementar y precisar aquellos aspectos no contemplados en el contrato al momento de su adjudicación.

HERRAMIENTAS GENERALES DE LA PLANIFICACIÓN

- P1: Cuadro recontrol de fechas y plazos
- P2: Cronograma de plazos contractuales
- P3: Programa de obras (contratista)
- P4: Programación financiera (contratista)
- P5: Lista de materiales marcas y tipos
- P6: Planes de ensayo de laboratorio
- P7: Calendario de visitas a terreno
- P8: Programa de control de calidad
- P9: Lista de equipos y maquinarias /subcontratos

b) Elementos de control administrativo

Corresponde a la implementación de herramientas para la medición física financiera, de la obra referida a avance, cumplimiento de plazos y control financiero, como también los que se refieren a lo elementos reglamentarios.

HERRAMIENTAS DE MEDICION Y CONTROL

- M1 = Programa de trabajo (I.T.O)
- M2 = Programa y cuadro de resumen de pago
- M3 = Cuadro de avance por partida
- M4 = Cuadro de avance programado y real
- M5 = Curva de avance programado y real

PROCEDIMIENTOS DE ADMINISTRACION O REGLAMENTARIOS

- a) Entrega de terreno a contratista
- b) Aporte de material y elementos por el serviu
- c) Formulación estados de pagos
- d) Cobros extraordinarios
- e) Recepción de obra
- f) Calificación de contratista

c) Elementos para el control técnico

Plantea procedimientos y herramientas para la verificación de la calidad de las obras sobre la base de un esquema aplicado tanto a las actividades de terreno como a los materiales. Para ello postula un sistema de autocontrol impuesto al contratista y una inspección selectiva practica por la I.T.O.

La verificación de la calidad de los materiales, cuando corresponda; queda demostrado por los ensayos de laboratorio,

HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE PRODUCTOS (ACTIVIDADES DE TERRENO) ELABORADO EN OBRA.

P8= Programa de control de calidad (planificación)

CC= Cartillas de control partidas

CR= Cuadro resumen controles

F = Cartillas prerrecepción y recepción comisión (piloto y final)

HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE MATERIALES (INSUMOS)

P5= Lista de materiales, marcas y tipos (planificación)

P6= Plan de ensayos de laboratorios (planificación)

E1= Cuadro de control resultados de ensayos

1.1.9 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

La metodología esbozada para el control y fiscalización de obras de construcción de las siguientes características que es de interés destacar, en función de los objetivos que se persiguen a las acciones propuestas para alcanzarlos.

a) Es un sistema planificado

Sobre la base de disponer las actividades de control en forma sistematizada y programada con el fin de proporcionar la confianza necesaria de que los resultados finales van a satisfacer los requisitos establecidos en el proyecto.

b) Es un sistema preestablecido

Sobre la base de herramientas de control estudiadas y dadas a conocer de antemano, destinadas a verificar el grado de cumplimiento de los procesos parciales de ejecución a eliminar las causas que generan situaciones insatisfactorias en etapas importantes del desarrollo, afectando el ciclo de calidad (prevención)

c) Es un sistema documentado

Basándose en procedimientos escritos para la inspección del autocontrol que efectúa el contratista y ensayos que deben ser verificados en forma selectiva y aprobados por la I.T.O conformando un sistema de control.

1.1.10 BENEFICIOS DEL SISTEMA

El sistema de inspección ofrece adicionalmente, en forma premeditada y consecuente con las premisas planteadas, una serie de ventajas que se refiere a la responsabilidad de las partes, al carácter preventivo del sistema de control y a la contribución formativa de los recursos humanos del sector.

- La información que recoge el sistema constituye la documentación de respaldo para el I.T.O respecto a que diferentes actividades efectuadas durante la ejecución de la obra se han ajustado lo mejor posible a las definiciones del proyecto, las normas y técnicas de construcción.

- Mantiene perfectamente localizada e identificada la responsabilidad que le corresponda a cada participante en el proceso, aspectos fundamentales es un esquema de aseguramiento de calidad.
- Permitir tomar en cada momento de su desarrollo, las medidas de corrección preventivas cuando se producen situaciones subestandar o diferentes a las establecidas en el proyecto.
- Establecer una herramienta de gestión, vale decir, una metodología de trabajo interna para el contratista, responsable de la materialización de la obra, a través de un sistema de autocontrol que de todos modos debería tener y cuya implementación a la postre debería arrojar resultados económicos favorables para el.

Contribuye indirectamente y en todos los niveles a la capacitación del trabajador de la construcción. En efecto los procedimientos asociados a las cartillas de control son una guía y lista de verificación de todas las actividades de un proceso que obliga a realizarlas conscientemente en forma correcta (fijación de estándares) transformándose estas rápidamente en una practica de trabajo habitual para todos los que participan. Significa llevar un sencillo pero eficaz curso programado de construcción a los niveles de ejecución de la obra.

CAPITULO 2

PLANIFICACION Y PROCEDIMIENTOS

DE

ADMINISTRACION DE CONTRATOS

2.1 DOCUMENTOS Y ANTECEDENTES DEL CONTRATO

2.1.1 CARPETAS DE ANTECEDENTES

Para una adecuada supervisión del contrato de ejecución de obra es primordial que la documentación este completa en cuanto a la defección absoluta del proyecto y demás antecedentes contractuales que lo integran, como ser, programas, certificados, informes, aprobaciones, etc., y toda documentación que se acopia durante el desarrollo de los trabajos.

La documentación se ordena en carpetas con el siguiente contenido, según corresponda:

A. Carpeta administrativa

- Bases generales
- Bases especiales
- Aclaraciones
- Resolución o decreto contrato
- Orden o resolución que designa la I.T.O
- Programación de avance técnico o financiero
- Certificado de informaciones previas, factibilidad de agua potable, alcantarillado, electricidad y otros
- Documentación servidumbres, canales, derechos de agua.

- Aclaraciones previas municipales
- Permisos de urbanización y edificación
- Presupuesto de contrato y análisis de precios unitarios
- Presupuesto compensado
- Carta designación representante en terreno del contratista
- Lista de partida de obra

Durante el desarrollo de la obra se incorpora:

- Acta de entrega de terreno
- Copia de estado de pago anticipo
- Certificado de garantías y devoluciones
- Permiso de edificación
- Certificado de la ley copropiedad inmobiliaria
- Solicitudes de recepción parcial y final
- Certificado de recepción municipal
- Certificado de recepción de servicio de agua y alcantarillado
- Certificado de remuneración y previsión
- Estados de pago
- Certificado de cancelación de consumos de servicios
- Precalificaciones de contratista
- Solicitud de recepción final
- Cuadro de avance físico, financiero, flujo de caja
- Informes a la autoridad serviu
- Todo documento que se genere durante el transcurso de la construcción desde la notificación de adjudicación al contratista hasta la liquidación del contrato.

B) Carpeta técnica

PLANOS DE :

- Loteo
- Urbanización : pavimentación, agua, alcantarillado, electricidad, gas, alumbrado y canales
- Arquitectura (vivienda y equipamiento)
- Paisajismo, áreas verdes, forestación (parques)
- Estructuras
- Instalaciones domiciliarias, agua, alcantarillado, luz, gas
- Levantamiento topográfico
- Replanteo

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CUADRO DE MATERIALES Y COLORES DE TERMINACION

INFORME MECANICA DE SUELOS

PROGRAMA DE ENSAYO DE LABORATORIO

Durante el transcurso de la obra se incorporara:

PROGRAMA DE ENSAYOS Y CERTIFICADOS

FICHAS DE CONTROL DE CALIDAD DE AUTOCONTROL

CUADRO ESTADISTICO DE ENSAYO DE HORMIGONES

PLANOS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

MODIFICACION Y ACTUALIZACIONES DE LA INFORMACION GRAFICA

DEL PROYECTO

PLANOS "AS BUILT" DE LA URBANIZACION

INFORMACION DEL SISTEMA DE CONTROL (FICHAS, FORMULARIOS; Y OTROS)

Los antecedentes relativos a las bases administrativas generales de contratos, reglamentos de contrato, reglamento de calificación de contratista, especificaciones técnicas generales, norma de diseños e instructivos corresponden a documentos permanentes del servicio que deben estar a disposición de la I.T.O como documento de consulta.

2.1.2 PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES

Respecto a las tareas asociadas a estas actividades administrativas es recomendable para la I.T.O tener presente los siguientes aspectos:

- * Verificar que los documentos referidos estén completos y sean correspondiente a la obra
- * Estudiar el diseño del proyecto, sus especificaciones técnicas y particularidades solicitando a los proyectistas, contratista o autoridad que corresponda la complementación o aclaración de todas las omisiones, contradicciones o dudas, estableciendo un listado y plazos para resolverlas. El inicio de un contrato debe ser la última y la mejor oportunidad para aclarar y definir bien el proyecto y evitar problemas futuros.

- * Controlar que los planos correspondientes a las empresas de servicio estén debidamente por los servicios respectivos y que el proyecto en general cuente con la aprobación.
- * Recordar que el diseño no es función ni responsabilidad de la I.T.O.
- * Mantener actualizada las carpetas con los planos y especificaciones técnicas, incorporando y exigiendo las modificaciones o correcciones debidamente suscritas por los proyectistas y contratistas de la obra.
- * Requerir la firma del contratista y de los responsables en cada uno de los planos y documentos que forman el legajo de antecedentes oficiales con el cual se operan en la obra y que constituye el respaldo de la I.T.O habrá dos copias de legajos técnicos, una de las cuales serán para el inspector técnico de la obra y la otra estará en poder del contratista para su consulta en terreno.
- * Conservar en su poder y en buen estado el archivo de la obra, los documentos y demás antecedentes relacionados con la administración, control técnico y ejecución de las obras, hasta el termino de ellas.
- * Mantener en obra debidamente ordenados los certificados de ensayo proporcionado por los laboratorios.

2.2 COMUNICACIONES

2.2.1 CON EL CONTRATISTA Y AFINES

El inspector técnico de la obra es el interlocutor válido designado por el SERVIU para todas las funciones inherentes al cargo. Para relacionarse con el contratista o su representante en terreno debe contar con los medios adecuados y claramente establecido de acuerdo a la naturaleza de la información a transmitir.

- **OFICIOS**

Están reservados para comunicar, alternativamente al libro de obras, información e instrucciones altamente relevantes o con carácter de oficial, provenientes de la autoridad superior. También se utiliza con carácter e oficio conductor para remitir antecedentes, acuerdos relativos al aumento de obra, paralizaciones de faenas o graves incumplimientos por parte del contratista.

- **LIBRO DE INSPECCION**

ES el instrumento mediante el cual se establece la comunicación habitual, permanente y oficial con el contratista, transmitiéndose en todas las instrucciones y observaciones que le merezca la marcha de los trabajos y las ordenes que se impartan a este. A su vez el medio escrito en que también el contratista debe anotar sus observaciones, apelaciones, respuestas o requerimientos hacia la I.T.O.

El libro de inspección es exclusivo uso para el inspector técnico o el contratista o su representante legal y de los profesionales en terreno. EL libro debe quedar bajo custodia del contratista y este será responsable de su extravió, enmendaduras, raspaduras, desglose de hojas o destrozo que contenga. Será asimismo obligación mantener dicho libro en sitio adecuado, para los efectos de la anotación oportunas de las ordenes o instrucciones que imparta la I.T.O.

Las anotaciones llevaran la fecha y firma del funcionario I.T.O y la del contratista, no siendo indispensable la de este ultimo para la valides del acto.

El libro en referencia tendrá sus hojas foliadas y dispuesta de tal forma de poder desprender una hoja para la I,T.O. y otra para el contratista.

Al término de las obras el contratista debe entregar el libro a la institución y dejar constancia de este acto en el acta de recepción.

A continuación se señala a modo ilustrativo, los principales tipos de anotaciones que se han de realizar en el libro de inspección.

- * Fecha y circunstancia relativas a la entrega de terreno

- * Fecha y número de documentos que proporciona el contratista respecto a permisos municipales, aprobación de planos de instalaciones

y de urbanización, certificados de S.S.S certificado de la inspección de trabajo, etc., fecha de recepciones de otros servicios como ser obras sanitarias, recepción municipal, etc.

- * Fecha de término de las obras totales o parciales.
- * Nombre del profesional a cargo de la obra y de su subrogante temporal para casos calificados y específicos.
- * Solicitud de presupuesto para ejecución de obras extraordinarias, indicando si la convención de precios lo hará la I.T.O o la autoridad.
- * Establecer la fecha de convención de precios de cada obra extraordinaria, cualquiera que sea el origen, debiendo informar su monto y detalle para la aprobación de quien corresponda, antes de iniciar la ejecución de dichas obras. En caso de que la I.T.O este autorizada para convenir o acordar precios con el contratista y no hubiera acuerdo en el precio, la I.T.O deberá remitir a la autoridad estudios para la resolución.
- * Registrar orden de ejecución de obras extraordinarias.
- * Modificaciones de diseño o especificación aprobada por los proyectos y la jefatura o unidad de estudio en que esta delegue.
- * Refrendar y dar conformidad si corresponde, a instrucciones impartidas a través de anotaciones realizadas por otros profesionales (proyectistas, funcionarios municipales de obras sanitarias, y otras) en el libro de obras.
- * Instruir tomas de ensayos de laboratorios, en aquellos casos en que existan dudas de la calidad de los ensayos o materiales.
- * Anotar resultados de ensayo de laboratorios no satisfactorios y su acción correspondiente.
- * En general todo tipo de ordenes e instrucciones que se imparten al contratista.

* Fechas exactas y causas de las paralizaciones parciales o totales de las obras o de entorpecimiento que afecten al normal desarrollo de las mismas y pudieran dar motivo para una ampliación de plazo. Fecha exacta en que desaparecen dichos problemas.

* Cualquier accidente de trabajo que se produzca, dando cuenta de inmediato a la autoridad que corresponda, en el caso de accidentes graves.

* En general se llevara registro sobre hechos y circunstancias especiales y anormales que se produzcan durante el desarrollo de la obra.

- **LIBRO DE OBRA**

Así mismo se deberá mantener en el lugar de la obra, en forma permanente y actualizada un libro de obras según el artículo 143 de la LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES es de las mismas características que el libro de inspección en el cual se consignara, debidamente firmados fechados las observaciones sobre el desarrollo de la construcción por parte de los profesionales proyectistas, el representante del contratista, los profesionales de los servicios públicos que corresponda y los inspectores municipales cuando corresponda.

2.2.2 CON OTROS PROFESIONALES Y FUNCIONARIOS

Dado que el inspector técnico de la obra es el único funcionario que tiene responsabilidad en relación con el contratista, a través del libro de obra como medio escrito, es conveniente su uso exclusivo. A fin de evitar confusiones, contradicciones y errores producto de anotaciones efectuadas por otras personas, sin la mencionada responsabilidad, es recomendable establecer un segundo libro.

- **LIBRO DE VISITAS**

Destinado a hacer anotaciones de todas aquellas personas que de una u otra forma tienen relación con la obra pero no tienen responsabilidad en la toma de decisiones. Las características físicas de este libro deben ser similares en uso y mantención a las del libro de obra. En este libro deberán estampar sus constantes visitas, observaciones, órdenes, reclamaciones y comunicaciones en general, las siguientes personas:

- FUNCIONARIOS E INSPECTORES DE OTROS SERVICIOS (SANITARIAS, S.S.S, MUNICIPALES,.ETC)
- FUNCIONARIS DEL SERVIU
- EMPLEADOS DE LABORATORIO DE ENSAYOS
- PROVEEDORES Y OTROS

Será de particular conveniencia que los funcionarios de los laboratorios que van a tomar las muestras para ensayos, registren, hora, fecha, tipo de muestra y sector correspondiente a las muestras tomadas.

Este libro de visitas es optativo, siendo su implementación recomendable en obras de mayor magnitud en que es conveniente mantener separada las relaciones contextuales I.T.O – contratista.

- **CARTILLAS DE CONTROL**

Corresponden a formularios, cartillas o fichas preestablecidas y que forman parte de los procedimientos de control el sistema de calidad que debe aplicar la I.T.O a las obras.

Estos documentos son propuestos por el contratista, basándose en el modelo proporcionado por el manual los procesa y los entrega a la inspección técnica, quien aprueba, modifica o rechaza.

2.2.3 CON EL SERVICIO (SERVIU)

Las comunicaciones formales con el propio servicio se refieren al envío o despacho de información a la jefatura de la cual depende el inspector técnico y consiste en :

- **MEMORANDUM**

El instrumento habitual de comunicación interna del servicio mediante el cual la I.T.O transmite cualquier información de una situación o evento establecido reglamentariamente para la decisión y autorización de la jefatura y corresponda o que merezca estar en su conocimiento.

Generalmente su origen situaciones no previstas y que constituyen problemas como por ejemplo:

- Comunicar a la autoridad que corresponda los defectos, omisiones o inconsistencias de proyecto, durante su ejecución, para que esta se resuelva.
- Informar cualquier problema de terreno que dificulta la materialización del proyecto.
- Comunicar los atrasos de avance de obra real contra el programado y que pudiera poner en peligro el cumplimiento del plazo total o parcial según sea el caso.
- Remitir los antecedentes de estudio de costo de los aumentos de obra, cuando corresponda, solicitando su autorización con anterioridad a ordenar su ejecución.
- Informar fechas y circunstancias que hallan motivado una paralización parcial o total de las obras o de su entorpecimiento, que pudieran afectar el normal desarrollo de las mismas y dar motivo para una ampliación de plazo. Cualquier accidente de trabajo con consecuencias graves.
- Informar en plazos no superiores a 7 días, las prestaciones referentes a.

a) Obras extraordinarias

b) Ampliación de plazos

c) Modificación del proyecto

d) Otra alternativa establecida por el contrato

Ello con el objeto de obtener la solución y autorización correspondiente, proporcionando todos los antecedentes para la preparación y despacho de la resolución que los apruebe. Además:

- a) Oficiar a la jefatura correspondiente, comunicando fecha en que el contratista da términos de las obras.
- b) Remitir precalificación del contratista efectuado por la I.T.O
- c) Comunicar a la jefatura cualquier incumplimiento, falta reiterada o grave por parte del contratista, que amerite la intervención de la autoridad para ordenar paralización de faenas, no cursar un estado de pago e incluso rescindir el contrato.
- d) Enviar a quien corresponda informes de avances (I.A)

- **INFORME DE AVANCE**

Consiste en un conjunto de documentos elaborado por la I.T.O con al información básica relativa al estado de situación de la obra en un determinado momento de su desarrollo

Esta información básica se realiza mínimo cada dos meses para remitirla a la jefatura correspondiente y su contenido se ajustara a la siguiente estructura tipo.

1. Identificación de la obra, contratista e inspector técnico, fecha y periodo en que abarca, tipo de contrato.
2. Resumen de los hechos mas relevantes que se hallan producido en la obra. Extensión máxima una pagina.
3. Enumeración de aspectos pendientes y críticos para el normal desarrollo de la construcción.
4. Control avance físico.

5. Control de avance financiero
6. Comentario final y juicio crítico respecto a los cumplimientos de metas, calidad de las obras y comportamiento del contratista, extensión máxima media página.

2.3 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACION PARA LA ADMINISTRACION DE CONTRATOS

2.3.1 ESQUEMA CONCEPTUAL

La I.T.O. como supervisor integral de la gestión del contratista, debe velar por el cumplimiento de las numerosas y variadas que este contrae al hacerse cargo de una obra de construcción. Con el propósito de mantener una visión general y expedita durante todo el proceso de desarrollo y facilitar el seguimiento de algunas actividades susceptibles a ser programadas, será conveniente planificar y establecer sistemas de control de rápido acceso.

La importancia de llevar una buena planificación al nivel de programas de tiempo actividad se debe a que la gran mayoría de las actividades, ya sea administrativa o técnica, se encuentran estrechamente relacionadas una con otra: avance de obra o con estado de pago, falta cumplimiento de plazo con multa, recepciones de obra con permiso, programación física con plazos. etc.

La oportunidad en que se hará la programación es en el inicio de la obra con el objeto de clarificar tempranamente el futuro desarrollo de los aspectos más relevantes del contrato, como también exigir al contratista los antecedentes necesarios y faltantes. Para simplificar las labores de la

I.T.O en esta materia, es necesario disponer de las herramientas prácticas basándose en formularios y fichas de tipo a llenar En el ámbito de la programación administrativa general comprende las siguientes actividades:

- Cuadro de control de fechas y plazos P1
- Cronograma de plazos contractuales P2
- Programa de trabajo (carta gantt) P3
- Programación financiera P4
- Lista de materiales marcas y tipos P5
- Plan de ensayos de laboratorio P6
- Calendario de visitas y reuniones en terreno P7
- Programa de control de calidad P8
- Listado de equipos y maquinarias P9

Para una eficiente gestión de control administrativo general será necesario como mínimo implementar los elementos de planificación y ordenamiento señalado, independiente de la naturaleza, envergadura y complejidad del contrato. A continuación se hace una descripción de las herramientas par cada uno de ellos.

CUADRO DE CONTROL DE FECHAS Y PLAZOS**P1****Objetivo:**

Disponer de una hoja resumen con el registro de las principales actividades, eventos, fechas y observaciones del contrato. Constituye la hoja de vida que encabeza la carpeta administrativa (A) conservándose actualizada hasta la liquidación final. El listado es una ayuda de memoria para revisar el estado de situación de los compromisos contractuales que inevitablemente deben estar cumplidos durante y al termino de las obras para su recepción.

Procedimiento:

El prototipo auto explicativo obtenido en la base de datos computacional se adapta a las necesidades particulares del contrato. Una copia es suministrada al contratista para ser completada por esta en la columna fecha programada a la I.T.O para completar la ficha original.

Este recuadro debe mantener consistencia con todos lo demás programas y cronogramas del proyecto, tato inicialmente como cada vez que se hace una reprogramación.

CRONOGRAMA DE PLAZOS CONTRACTUALES**P2****Objetivo:**

Contar con una representación grafica de los plazos disponibles para realizar actividades asociada s a la reglamentación y a las bases del

contrato y cuya naturaleza es de tipo administrativo, vale decir, complementa en ese aspecto el programa de ejecución de obras. Permite a la I.T.O detectar y proyectar, en forma simple, desviaciones de actividades e incluir elementos no contemplados habitualmente en los programas de obras.

Procedimientos:

El prototipo contenido en la base de dato computacional se completa necesariamente, de acuerdo definiciones de las bases, por el contratista para aquellos puntos precisados. Las fechas, hitos significativos y plazos corresponderán a los máximos posibles dentro de un desarrollo normal y seguro del proyecto completo. Deberán mantener correspondencia con la reglamentación, bases y demás programas de control.

Salvo que existan aplicaciones de plazo autorizadas, las reprogramaciones, prácticamente no son posible sin contravenir disposiciones contractuales.

PROGRAMA DE TRABAJO (CARTA GANTT)

P3

Objetivo:

Es el programa de construcción que elabora en forma preliminar el contratista dentro de la presentación de la propuesta para explicar como las diferentes partes de la misma se desarrolla en el tiempo y en el

plazo. Es el documento de programación definitivo mas importante, puesto que del se derivan todos los demás.

Procedimiento:

Técnicamente corresponde a una carta gantt que en rigor debe estar apoyada en un programa de malla tipo pert. Dependiendo de las exigencias de las bases y la iniciativa del contratista puede ser más o menos completa. Cualquiera que sea la situación, se le deberá solicitar al contratista una carta suficientemente desagregada en ítem y etapas, para ser de ella un instrumento de medición y planificación útil. El modelo que se incluye a continuación debe servir como elemento guía al respecto (para obras de viviendas tipo c).

Este programa estará perfectamente conciliado con los demás y particularmente con la programación financiera de estados de pago y presupuesto entre los cuales existe una absoluta dependencia.

Cada programación significara emitir para el contratista emitir una nueva versión actualizada del programa, incluyendo además si corresponde, obras extraordinarias y o aumento o disminución de la obra.

PROGRAMACION FINANCIERA**P4**

Objetivos.

Es un documento contenido en la presentación de la propuesta y corresponde a programar los pagos en conformidad a los avances de obra esperada. El propósito es planificar la disponibilidad y egresos de los recursos económicos con los cuales el servicio calcula su disponibilidad de caja mensual.

Procedimiento:

El formulario tipo se llena en las diversas columnas de acuerdo a los valores correspondientes a costos programados, porcentaje mensual y valores acumulados, incluyendo anticipos y a las cuotas de devolución de los mismos.

LISTA DE MATERIALES MARCAS Y TIPOS**P5**

Objetivos.

Disponer de una lista de todos los materiales que se emplearan en la obra a fin de precisar su calidad, tipo y necesidad de ensayo de laboratorio. El documento permite aclarar desde su inicio los materiales consultados para la obra, discutir la aceptación en función de sus características y estimar la cantidad de ensayos a incorporar en el programa respectivo (P6)

Procedimiento:

En base al estudio de los documentos técnicos del proyecto, la I.T.O elabora una lista de materiales empleado para ellos un formulario prototipo contenido en la base de datos. Es recomendable que se realice al inicio del contrato.

La lista proporciona al contratista para que complete las columnas "marca", "tipo/color" para devolverlo nuevamente a la I.T.O. La lista debe ser confiable de modo que aquellos materiales respecto a los cuales no exista certeza de marca y tipo, se mantendrá en la columna de observaciones, como provisorio. La lista que se obtiene, contribuye en forma importante, a definir en esta etapa del proyecto en cuanto a la calidad de los materiales de los materiales presupuestado por el contratista y abre de manera preventiva a la discusión para aquellos que no cumplan con las especificaciones exigidas y/o ofrecidas. Cualquier cambio futuro tienen sentadas las bases de calidad en esta etapa del proceso de construcción.

PLAN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

P6

Objetivos:

Consiste en establecer un programa de ensayos y muestreo de hormigones y materiales de construcción para la verificación del cumplimiento de sus características de calidad especificadas en la base del contrato y normas oficiales del INN.

En el área de control técnico de calidad es una herramienta indispensable y objetiva que es conveniente emplear planificadamente en función de la incidencia (criticidad) en los resultados finales y de los costos a ellas asociados.

Procedimiento:

Las bases de la propuesta deben definir el esquema de ensayos a practicar en los materiales. En ausencia de ello la I.T.O conjuntamente con el contratista, elaboran un programa que defina y dimensione que materiales, tipo de ensayos, distribución, cantidad y frecuencia de estos.

De acuerdo de la envergadura del contrato de construcción .

Cambio de materiales durante su desarrollo y costo total designado al ítem. De esta valor deberá reservarse un 15% para la realización de ensayos para casos especiales, resultados erráticos, dudosos o complementarios, no planificados.

Las pautas a seguir para definir están contenida en el punto " Criterio para el control técnico y fiscalización de obras" Para todo lo demás y en general serán validas las norma INN. El programa se vaciara en el esquema prototipo que se exhibe a continuación, constituyendo un documento oficial, con copia para el contratista, quien deberá ceñirse al plan y mantener un registro para verificar y hacer un seguimiento.

El empleado del laboratorio responsable de la toma de muestra dejara consignado los datos en el libro de obras o en su efecto en el libro de

visitas en cada ocasión que visite las obras. Si la anotación reviste importancia para la obra esta deberá ser consignada por la I.T.O en el libro de inspección.

Los resultados serán procesados por la I.T.O llenando un cuadro de resumen de resultado según lo señalado en "cuadro control de ensayos de laboratorio".

CALENDARIO DE VISITAS Y REUNIONES EN TERRENO P7

Objetivos:

Contar con un esquema programado de visitas y reuniones mínimas en terreno, con el fin de controlar , con presencia del representante del contratista, la marcha de los trabajos y resolver o acordar puntos pendientes. Tiene el beneficio de optimizar el recurso tiempo, organizar a los asistentes y preparar el temario para hacer de ella una actividad productiva.

Estas visitas son independientes de aquellas que sin aviso previo fueran necesario para un adecuado control de la marcha de contrato.

Procedimiento:

En función de la envergadura y complejidad de la obra, la I.T.O definirá la cantidad de visitas programadas a terreno, fijando la cantidad semanal o mensual, según caso en días y horarios fijos.

Las reuniones programadas incluyen aquellas en que necesariamente deben recurrir los proyectistas con el propósito de sensibilizar con los resultados y transferirle legítima y responsablemente la solución de los problemas de diseño que pudiesen presentarse durante el desarrollo de la obra.

Para los contratos de viviendas deberán programarse mínimo tres reuniones de las cuales al menos una corresponderá a la revisión de la casa piloto, y el resto a convenir, pudiendo ser al inicio y al termino de la obra.

Asimismo se sugiere al menos una visita en que participe la jefatura directa o superior para respaldar la importancia de la gestión de la I T O como también fortalecer la política de calidad de servicio.

En la programación la I.T.O deberá tener presente que también tendrá que realizar visitas no programadas en el largo plazo y que son aquellas necesarias para efectuar recepciones provisionales de partidas y materiales u otros imponderables que requieran una acción inmediata de terreno.

El programa establecido de común acuerdo con el contratista o su representante se oficializara a través del formulario prototipo respectivo.

Cuadro resumen de controles

Corresponde a la información resumida de cada una de las cartillas de control asociadas a cada unidad de obra (número y tipo de vivienda). Las columnas verticales señalan los controles efectuados, indicando

además, las inspecciones selectivas, lo cual permite visualizar su distribución como en general el avance y cumplimiento del plan de control de calidad.

Estos cuadros son administrados por la I.T.O sobre la base de la información que proporciona el contratista (cartillas) y las inspecciones selectivas efectuadas en terreno.

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

P8

Objetivos:

Planificar las actividades de control de calidad de las obras, en el contexto de aplicar un sistema basado en el autocontrol practicado por el contratista y una inspección selectiva por parte de la I.T.O

Las principales herramientas de ayuda a la gestión son las cartillas de control destinadas a verificar la calidad, dentro de un estándar, de las diferentes actividades que componen la obra. Completan el sistema básico de inspección técnica los ensayos de laboratorio a materiales y a la aceptación de los modelos o soluciones tipo específico, por ejemplo, casas pilotos.

El sistema esta soportado por los procedimientos de autocontrol convenidos al inicio de la obra con el contratista, mediante el empleo de las cartillas que le suministra la I.T.O y que recupera una vez completado el proceso de autocontrol.

La recepción provisoria de partidas esta absolutamente supeditada a la entrega de las cartillas por parte del contratista.

Procedimiento:

La planificación del esquema se implementa con dos documentos:

A). Lista de actividades de autocontrol del programa de control de calidad (P8)

Consiste en definir las actividades que son importantes y convenientes de controlar en función de los planteamientos expuestos en el modelo conceptual y del tipo de obra a supervisar.

Objetivo:

Planificar las actividades de control de calidad de la obra en el contexto de aplicar un sistema basado en el autocontrol practicado por el contratista y una inspección selectiva por parte de la I.T.O.

Las principales herramientas de ayuda a la gestión son las cartillas de control destinadas a verificar la calidad, dentro de un estándar, de las diferentes actividades que componen la obra. Completan el sistema básico de inspección técnica los ensayos de laboratorio a materiales y a la aceptación de modelos y soluciones tipo específico, por ejemplo, casa piloto.

El sistema esta soportado por los procedimientos de autocontrol convenidos al inicio de la obra con el contratista, mediante el empleo de

las cartillas que le suministra la I.T.O. y que recupera una vez completado el proceso de autocontrol.

La recepción provisoria de partidas esta absolutamente supeditada a la entrega de las cartillas por parte del contratista.

B). Cuadro resumen de control (CR)

Corresponde a la información resumida de cada una de las cartillas de control asociadas a cada unidad de obra (número y tipo de vivienda). Las columnas verticales señalan los controles efectuados, indicando además las inspecciones selectivas, lo cual permite visualizar su distribución como en general el avance y cumplimiento del plan de control de calidad.

Estos cuadros son administrados por la I.T.O. basándose en la información que proporciona el contratista (cartillas) y las inspecciones selectivas efectuadas en terreno.

Listado de equipos y maquinarias. (P9)

Objetivos:

- a. Conocer las características, calidad y cantidad de maquinarias y equipos que dispondrá el contratista para la construcción de la obra. Particularmente en obras de

pavimentación para la calidad de ejecución. Habitualmente es un antecedente solicitado en la presentación de la propuesta.

- b. Disponer de los tipos de subcontratos que tendrá el contratista, como un elemento de juicio, respecto a la estrategia que practica este y permite a la I.T.O. adoptar una posición con relación a las exigencias de calidad y cumplimiento.

Procedimientos:

De acuerdo al prototipo propuesto, el contratista incluye la información solicitada y devuelve el formulario de la I.T.O. para su verificación durante el desarrollo de la obra.

2.4 GESTIÓN PARA EL CONTROL DE ADMINISTRATIVO DE LOS CONTRATOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Esta parte se refiere a todas aquellas labores que debe realizar la I.T.O. en cumplimiento de sus funciones fiscalizadoras de tipo administrativas y contable, vale decir, excluye todo lo que significa control técnico de calidad de las obras.

Para mejor comprensión de las tareas estas se han agrupado, según su naturaleza en los subconjuntos que a continuación se detallan:

2.4.1 HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL FÍSICO Y ECONÓMICO DE LAS OBRAS.

Las herramientas de medición y control físico-económico consisten en establecer instrumentos de trabajo para evaluar las cantidades de obras ejecutadas y sus costos correspondientes, en un determinado momento de su proceso de construcción. Los indicadores que se obtienen por esta vía permiten visualizar y comparar la situación de avance real de los trabajos respecto a la programada, medir el grado de cumplimiento, adelanto o atraso y tomar decisiones correctivas si corresponde. Son 4 a saber:

- Programa de trabajo de la obra (Carta gantt) M1
 - Programa y cuadro resumen de estados de pago M2
 - Cuadro de avance por partida M3
 - Cuadro y curva de avance , programado y real M4
- YM5

Cabe tener presente que para la I.T.O estos antecedentes de análisis son para la supervisión fiscalizadora de la marcha del contrato, no así que para el contratista que constituyen herramientas indispensables de trabajo, motivo por el cual su elaboración necesariamente le es exigida.

- PROGRAMA DE TRABAJO DE LA OBRA (CARTA GANTT) (M1)

Este programa corresponde a la clásica carta gantt o diagrama de barras tiempo actividad que es solicitado como elemento de planificación de los trabajos dentro del proceso de licitación a que se presenta el contratista. Adjudicado el contrato debe desarrollar el programa detallado y definitivo, en el plazo mas breve, dado que es el elemento base que resume la estrategia general de cómo se inician, prosiguen y finalizan las diferentes partes que integran la obra.

Las actividades corresponden normalmente a las partidas de la lista de obra y mientras mas disgregadas, tanto mas precisa y confiable es. Para las necesidades de la I.T.O su tamaño será el adecuado para permitirle controlar el cumplimiento de las fechas y plazos de las diferentes etapas.

La actualización o reprogramación de la carta gantt puede ser necesaria cuando se modifica la estrategia de construcción de la obra o esta incurre en un atraso.

La I.T.O exigirá al contratista la reprogramación de la obra cuando esta tenga un atraso de mas de 10 días en tres actividades simultáneamente o en una actividad critica de la ejecución. Los costos que involucran realizar una reprogramación deberán ser absorbidos por el contratista. El contratista dispone de un plazo máximo de 15 días, a contar de la fecha que la I.T.O se lo exija, para entregar el documento actualizado, el cual deberá ser revisado y aprobado por la I.T.O , de lo contrario esta no dará curso a un nuevo estado de pago.

El programa de trabajo se lleva en dos barras para cada actividad, correspondiendo una a lo programado y la otra a los avances, los cuales deberán actualizarse por la I.T.O al menos mensualmente o con cada estado de pago.

- PROGRAMA Y CUADRO RESUMEN DE ESTADOS DE PAGOS (M2)

Este cuadro tiene por finalidad registrar todos los datos correspondientes al movimiento de los estados de pagos durante el desarrollo de la obra .

Contiene los datos de entrada de la programación financiera P4 y la información pertinente, desagregada de lo estados de pagos reales.

La programación financiera es exigida en las bases de participación de la propuesta, con características de invariable vale decir se mantiene durante el desarrollo de la obra salvo que se autorice expresamente una modificación de programa.

El compromiso que adquiere el contratista es muy fuerte y además es importante para el SERVIU, dado que en función de este programa planifica la utilización de sus recursos financieros.

La modificación del calendario de estados de pagos es motivo de reprogramación de varios otros programas encadenados. Para su autorización la I.T.O debe informar fundamentalmente a la jefatura correspondiente, quien decidirá al respecto e instruirá a la I.T.O.

El formulario tipo se llena en las diversas columna de acuerdo a los valores correspondientes a costos programados, costos reales directos, devoluciones de anticipos, retenciones, valor neto y pago efectivo, conforme se van produciendo.

El formulario es llenado por la I.T.O pudiendo perfectamente convenir su manutención con el contratista.

- CUADRO DE AVANCE POR PARTIDA (M3)

Este cuadro tiene por base el ítem izado de la lista de obra a la cual se le agregan la columna con los datos de avance a la fecha, valor trabajos efectuados y valor de estado de pago anterior.

Los datos de entrada se obtienen de medir el porcentaje el avance que han tenido las diferentes partidas de la obra. Es un procedimiento de respaldo indispensable para la formulación de los estados de pago, por consiguiente la información es elaborada por el contratista y la I.T.O. Verifica y autoriza las cantidades.

Permite además constatar el cumplimiento del programa de trabajo y adoptar medidas correctivas para situaciones de atraso.

- CUADRO Y CURVAS DE AVANCE, PROGRAMADO Y REAL M4
YM5

Las cifras porcentuales de avance por partida se ponderan en costo respecto a su incidencia en el total del presupuesto, obteniéndose un índice de avance del contrato global, con el cuál se

confecciona una tabla de valores o cuadro de avances programado y real a través del tiempo, según el modelo M4.

Como herramienta de control y medición cumple la misma función que el cuadro de avance por partidas pero con relación al total de volumen de obra del contrato.

La columna "avance real esperado próximos meses" permite asignar a futuro un porcentaje de avance, ya sea conforme a lo programado si no existe atraso, o proyectado corrigiendo posibles desviaciones.

Para visualizar cuantitativamente la marcha de la obra, los datos de porcentaje de avance programado y real se pueden traducir en un grafico de curvas con las variables "avance acumulado- tiempo". La importancia del grafico estriba en que permite ver la tendencia que lleva la curva de avance real con respecto a la programada conforme se muestra en el modelo curva avance programado y real M5.

Con referencia a la gestión de control de avance de obra la I.T.O. deberá tener presente las siguientes recomendaciones:

- Que en estas materias es el responsable de la información que emite.
- Mantener al día, conforme a los últimos registros, el programa de trabajo y el cuadro de avance físico-financiero de modo de conocer el porcentaje de obra ejecutado

respecto al plazo transcurrido. Verificar que los porcentajes indicados por el contratista corresponde lo mas fielmente a los reales.

- Informar a la jefatura cuando el porcentaje de atraso exceda el 20% de lo programado.
- Confeccionar y entregar periódicamente a la autoridad o jefatura el informe de avance de obras según punto en que se refiere al informe avance (I.A.)

CAPITULO 3
METODOLOGÍA PARA EL CONTROL
TECNICO DE OBRA

3.1 GENERALIDADES

La función más importante de la I.T.O. tiene que ver con la fiscalización técnica de la obra. Sus acciones están dirigidas principalmente a hacer cumplir al contratista, en la mejor forma posible y dentro de los plazos, el objeto del contrato. Para ello la I.T.O. deberá tener presente las siguientes premisas respecto a las responsabilidades que le cabe en su materialización:

- La responsabilidad de la inspección técnica de la obra consiste en verificar que el contratista aplica adecuadamente sus capacidades y recursos, empleando procedimientos de control conforme a los cuales puede asegurar que la calidad de los resultados será la especificada en los documentos técnicos del contrato.
- La responsabilidad técnica por el cumplimiento de contrato de calidad es del contratista, como ejecutor de los trabajos y hasta la recepción final, independiente de los anticipos económicos que se le proporciona durante los anticipos de los trabajos.
- Un gran número y variedad de materiales y procesos que le convierten en una actividad compleja de organizar y controlar.
- Una pronunciada interrelación de procesos constructivos que se influyen, muchos de ellos en actividades secuenciales y concatenadas.
- Una importante cantidad de elementos con potencial crítico respecto al conjunto.

- Un alto factor de riesgo relativo a las consecuencias que pueda acarrear un defecto o falla en otras actividades.
- Una componente humana expresada en la importante cantidad de obra de mano que conlleva la construcción de las obras.
- Una dosis de complejidad y falta de madures del diseño. Las frecuentes soluciones no probadas y las condiciones locales conspiran respecto al éxito deseado.
- Un factor de costo que no evidencia fácilmente los beneficios de contar con los procedimientos de control de calidad respecto a no tenerlos.

El propósito del siguiente capítulo es establecer un conjunto de procedimientos destinados a asegurar el control de calidad de las obras. El sistema consiste en implementar una serie de acciones planificadas y sistemáticas, necesarias para proporcionar la confianza adecuada para que los trabajos resultantes satisfagan los requisitos especificados en el proyecto.

El esquema de control de calidad que se propone corresponde a lo que se podrá denominar en un sistema mixto por cuanto entrega la responsabilidad de control de la obra al contratista, en forma de procedimientos documentados. La I.T.O. realiza una supervisión de esta mediante una inspección selectiva que tiene el objeto de verificar que las actividades de autocontrol que el contratista realiza y declara se efectúen correctamente ajustadas a la realidad y son verdaderas.

Es indudable que la aplicación óptima del sistema de control compromete al conjunto de elementos que lo hacen posible, vale decir, la estructura organizacional del contratista, la designación de responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos económicos, los cuales deberán adaptarse a los esquemas de aseguramiento de calidad.

Por tratarse de un sistema mixto, autocontrol e inspección selectiva, el sistema de control objetiviza en forma práctica en el traspaso y definición de las responsabilidades contractual de la calidad y de los procedimientos para lograrla, al contratista partiendo de la base que dispone de la capacidad organizativa para su implementación. Adicionalmente se parte de la premisa que el sistema de autocontrol lo beneficia directamente como una efectiva herramienta de gestión.

Para que el sistema tenga éxito es necesario tener en cuenta tres factores principales que inciden en su funcionamiento:

- Que el sistema de control de calidad sea bien comprendido, bien recibido por el contratista se aplique en forma correcta y eficaz.
- Que los estándares de calidad proyectada satisfagan la exigencias y expectativas de los usuarios.
- Que se ponga un mayor énfasis en la prevención de los problemas que en la detección de los mismos después que ocurran. El esquema de control completo tiene carácter de preventivo dada la naturaleza de los trabajos de construcción.

Los requisitos mínimos previos a la puesta en marcha de un sistema de control a aplicar en una obra específica, se resumen en los siguientes tres puntos:

- Que el proyecto esta completo y totalmente definido respecto a planos y especificaciones técnicas, de modo que los estándares de forma, materiales y procesos constructivos describan y expliquen inequívocamente la calidad esperada.
- Que conozca bien todo el proyecto en todos sus detalles para estar atento a los posibles factores de alteración del mismo.
- Que el contratista cuente con los recursos humanos suficientemente capacitado para aplicar cabalmente el sistema, particularmente para aplicar los procedimientos de las cartillas de control de calidad.

En general las partes deben percibir que la aplicación del programa de control de calidad es prioritaria y que los beneficios que genera son tanto para el contratista como para el servicio. Los trabajadores de todos los niveles, deben estar concientes de la ventaja de realizar un trabajo bien hecho y de los efectos negativos que un trabajo mediocre produce en los trabajadores, hacia el mandante, en los usuarios finales, en los costos y en la economía social. Por el contrario una adecuada implementación de un sistema de calidad se traduce en positivos resultados en la obra, y en la optimización de los recursos humanos, en los costos, en la ganancia de prestigio de imagen publica de sus gestores y en la confianza y reconocimiento de los usuarios.

3.2 ESQUEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de calidad para el cumplimiento de los requisitos de la obra contratada esta compuesto por tres procedimientos y sus respectivas herramientas de control técnico, que se refiere a:

- 1) Procedimientos de autocontrol del contratista.
- 2) Controles de laboratorio de ensayos de materiales.
- 3) Verificación e inspección selectiva de la I.T.O.

El sistema de control técnico de estos tres elementos funciona sobre la base de un conjunto de formularios de planificación y cartillas de control, tipificada para cada tipo de obra, que obligatoriamente deben ser acordados entre el contratista o su representante y el inspector encargado de la obra, formando parte del procedimiento de recepción partidas parciales de obra, de elemento piloto y de recepción final.

3.2.1 HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL AUTOCONTROL FISCALIZADO

3.2.1.1 PROCEDIMIENTOS PARA RECEPCION DE PARTIDAS

El sistema consiste en la utilización de cartillas de control para cada una de las actividades en que es conveniente y factible dividir la obra, en función de la importancia relativa de sus resultados en el conjunto. Las cartillas (C.C) son formularios que contienen una lista con diversos

requerimientos o aspectos técnicos que pueden ser verificados mediante casilleros en que se anota el cumplimiento correspondiente. Adicionalmente dispone de casilleros de uso exclusivo de la I.T.O para la verificación selectiva en terreno, comprobando que los datos entregados por el contratista se ajustan a la realidad.

El procedimiento detallado para la aplicación de las cartillas es la siguiente:

- a) Con el proyecto completo en su poder la I.T.O selecciona todas las actividades – partidas a controlar para por parte del contratista y configura con ellas el programa de control de calidad, empleando el formulario prototipo disponible en la base de datos.
- b) Seguidamente escoge y adapta a las particularidades del proyecto las cartillas tipo contenidas en la base de datos computacional, incorporando los antecedentes repetitivos de identificación de la obra. Confecciona así el grupo de cartillas de control correspondientes al programa definido previamente, dándolas a conocer al encargado responsable de la obra.
- c) Proporciona el listado de las actividades y las cartillas de control al contratista o su representante, iniciando en el sistema de aseguramiento de calidad.
- d) El contratista, a medida que se desarrollan los trabajos de construcción, aplica las cartillas de control a las diferentes actividades de cada parte de la obra, indicando con visto bueno el cumplimiento conforme de todos los sub. ítems contenidos en las cartillas. La no conformidad queda con casillero vacío hasta que se cumpla el requerimiento satisfactoriamente.

- e) Para solicitar la recepción parcial de una partida y que necesariamente debe corresponder a una actividad con cartilla, el contratista debe solicitar por libro de inspección ya para cuyo procedimiento concurrirá acompañado las cartillas llenadas con el numero de hoja, nombre del responsable que verifico el cumplimiento de los requerimientos con el visto bueno y la firma del encargado de la obra de en calidad de representante del contratista. En esta etapa la cartilla no deberá indicar fecha.
- f) La I.T.O concurre a la obra para proceder ala recepción de una partida y autorizar de este modo la siguiente actividad. Será absolutamente indispensable que en ese momento el contratista entregue a la I.T.O las cartillas de control debidamente llenadas, correspondiente a las parte de obra que solicitan se le recepciones.
- g) La I.T.O verifica el contenido de las cartillas practicando una inspección selectivas a algunas unidades o sectores para comprobar que el contenido especifico de estas se ajusta a lo que se posible visualizar en terreno, señalizándolas en las cartillas en los espacios reservados para este fin.

Se pueden producir tres situaciones:

- **RECEPCION CONFORME**

Los elementos seleccionados cumplen satisfactoriamente existiendo coincidencia con los que indican las cartillas de control. Consecuentemente la I.T.O da por recibidas las partidas asumiendo que todos los demás elementos también cumplen, pero responsabilizándose

funcionalmente solo por los elementos verificados efectivamente. En este instante firma conjuntamente con el representante del contratista la cartilla, le pone fecha y deja constancia somera de la recepción de la partida en el libro de inspección.

- **RECEPCION RECHAZADA**

Los elementos seleccionados no cumplen ampliamente con los requerimientos indicados en la cartilla. La I.T.O devuelve la cartilla al encargado de la obra y no procede a recibir la partida solicitada, escribiendo en el sector reservadas para observaciones las causales identificables con la nomenclatura e líneas y columnas. En el libro de inspección de obra dejara constancia del rechazo.

En la misma ocasión se acuerda una nueva fecha para recibir la partida, una vez superada las observaciones y empleando la misma cartilla. Llegada la fecha la I.T.O efectúa nuevamente una inspección selectiva, siendo recomendada realizarla a otros elementos y no a los rechazados inicialmente.

- **RECEPCION CON OBSERVACIONES**

Se produce cuando los elementos seleccionados son motivo de observaciones menores, parciales, no representan riesgo para el resultado final esperado y de facil solución. La I.T.O recibe con observaciones, con el compromiso del contratista de efectuar las correcciones del caso y de incorporarlas en las recepciones sucesivas y similares. Si en una recepción parcial futura se vuelven a presentar las mismas observaciones deberá rechazar las cartillas de plano y acordar

una nueva oportunidad. Todas estas situaciones deberán quedar consignadas escuetamente en el libro de obra.

- h) Con las cartillas de control aceptadas la I.T.O confeccionara un riesgo llamado cuadro de resumen controles que consiste en un formato preestablecido para cada tipo de obra en el cual se indica en los respectivos casilleros las actividades deprecionada para cada unidad o parte en que se divide la obra . La información que contiene permite visualizar las partidas ejecutadas y aquellas que fueron sometidas a la inspección selectiva, ilustrando de acuerdo al proceso de muestreo

El efecto, es de interés que los elementos que se elijan para la inspección selectiva, a través del desarrollo de la obra, sean siempre diferentes de manera que se produzca una adecuada distribución en el muestreo de conjunto. Es, por consiguiente, importante que la I.T.O porte el cuadro resumen para cada inspección que efectué.

- i) Al finadle la obra la I.T.O de un grupo de cartillas encabezadas por el cuadro de resumen todo lo cual dará cuenta documentada al autocontrol practicado por el contratista y de la fiscalización practicada por la I.T.O . Esta información servirá como elemento de juicio a tomar en cuenta para la calificación del contratista y como respaldo a la gestión de la I.T.O ante la posibilidad de algún futuro problema de la calidad en la construcción.

El sistema de control de calidad aplicado a las obras admite algunas variaciones y complementos para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Cada elemento o unidad de vivienda sujeta a control deberá verificarse con todos los requerimientos que figuran en las respectivas cartillas. Será posible saltar elementos, no llevado necesariamente un orden correlativo cuando las circunstancias lo ameriten, postergando su recepción y control para una próxima oportunidad. Los casilleros no ocupados de las cartillas se anularan con una raya al momento de la aceptación por parte de la I.T.O.
- Cuando en la inspección selectiva sobre algunos elementos se produce un rechazo por incumplimiento, no será posible dejarlos fuera del grupo y sustituirlo por otro muestreo para alcanzar la aprobación de la cartilla completa. Se procederá por la vía de la excepción solo cuando la relación muestra – grupo permita inferir que la muestra que no cumple, no es representativa del conjunto. En un caso aislado que no compromete a la totalidad ni en modo alguno a un proceso crítico.

Puesto numéricamente, 2 muestras sobre 8 con una deficiente, a 6 muestras sobre 24, también con una que no cumple.

En este último caso sería posible postergar y sustituir dicha muestra por otra, la cual, con un resultado conforme, permitiría recibir la partida correspondiente.

El sistema de control de calidad descrito requiere necesariamente de la implementación de mecanismos que permitan su correcta aplicación .

Para ello se recomienda:

- a) Incluir el sistema de control técnico en la base de las propuestas como un sistema oficial de cumplimiento obligatorio para las partes.
- b) Establecer procedimientos reguladores para las situaciones de incumplimientos por parte del contratista. Estas es resumen básicamente en que este no acata las adecuadas practicas de los procedimientos, que pueden variar desde un reiterado incumplimiento parcial detectados en los requerimientos por actividad definido en las cartillas de control, hasta el abandono total del procedimiento de control ejecutando partes de las obras omitiendo el procedimiento completo de fichas de recepción.
- c) Soluciones por incumplimiento:

Las sanciones al contratista, las atribuciones de las personas encargadas de la administración y la fiscalización del sistema deberán ser claramente estipuladas en las bases de la licitación la que se registrá en principio por el siguiente criterio:

Las inconsistencias reiteradas en las sub. actividades de las cartillas se traduce en el rechazo de la partida que repercute en los plazos parciales y/o finales, correspondiendo aplicar las sanciones establecidas para las situaciones. El inspector de obra informa el hecho y sus consecuencias en el programa de construcción a la jefatura, para su conocimiento.

La situación final se traduce en ultimo termino en multas pecuniarias por no cumplimiento de los plazos y en una calificación por este concepto y faltar a los procedimientos de control de avance de las

partidas de la obra. Dependiendo de la actividad que no fue verificada corresponderá una sanción mas o menos severa.

Así todas aquellas que pertenecen al grupo de actividades de obra gruesa con compromisos estructurales y posibles vacíos ocultos, como ser hormigones, enfierradura, instalaciones embutidas, etc.; para las cuales no es posible aplicar procedimientos de control de calidad, dado que no es un proceso recuperable, se aplica una sanción sobre la base de una multa en dinero. Esta multa en dinero representa el costo de tener que realizar una inspección a posteriori de cada elemento, aparte de los costos por ensayo de laboratorio, toma de testigos y verificaciones destructivas que pudieran requerirse, yodos los costos del contratista. En función de la repetición de la falta será progresiva hasta la cantidad de transgresiones que mas allá de un limite darán motivo para poner termino anticipado al contrato. En cada caso el inspector técnico de la obra notificara la consecuencia de falta a la jefatura para que este tome conocimiento y apruebe o resuelva al respecto a la sanción a aplicar al contratista.

El incumplimiento en las actividades de las partidas de terminación que se mantienen a la vista (grupo de contacto visual) y que son susceptibles a cambiar sin introducir perturbaciones y menoscabo a la obra gruesa, involucran un riesgo que asume el contratista. En efecto, una inspección rigurosa a posteriori podría significarle sustituir materiales y rehacer partidas de obra que no cumplen con la calidad del proyecto.

De todos modos, en los aspectos pertinentes y en cualquier caso de omisión de una cartilla de control y su procedimiento de verificación por parte de la I.T.O se confeccionara y suscribirán estas, consignando el hecho en el libro de inspección y en el libro de obras. Adicionalmente se

aplicaran multas en dinero, progresivas de acuerdo a la cantidad de procedimientos omitidos y sancionados por la jefatura previo notificación por escrito de la I.T.O.

Para definición de la cantidad de elementos o unidades que serán motivo de una inspección selectiva para cada inspección de recepción de una partida parcial, corresponde a una técnica de muestreo para control de calidad que se describe según el tipo de obra mas adelante.

3.2.1.2 CRITERIO PARA LA GENERACION Y ELABORACION DE LAS CARTILLAS DE CONTROL.

Para la selección de las actividades de ejecución de las obras que requieren de cartillas de control, para asegurar un resultado de calidad, se tendrá presente las siguientes consideraciones:

- a) El sistema de cartillas tiene el objetivo principal que los ejecutores de las actividades (empleados contratistas) la utilicen como instrumentos de guía y de chequeo (autocontrol), para cerciorarse de que las partidas están siendo bien ejecutadas y conforme a especificación.
- b) Consecuentemente con lo antedicho, a mayor cantidad de actividades sometidas a un proceso de autocontrol , mejores serán los resultados particulares de cada una de ellas y el producto global, con la condición que el esquema se aplique correcta y seriamente de el concepto para el cual se implementa.
- c) El numero de cartilla o el volumen de papel no debe estar limitado por la cantidad de verificación que representa para la I.T.O su control: Es preferible flexibilizar los criterios de inspección selectiva, en cuanto a disminuir la cantidad de

muestras a verificar. Es posible de identificar un grupo de actividades, que reúnen la condición de ser terminales puesto que no afectan o condicionan otras partidas, permanecen a la vista todas sus características (sin vacíos ocultos), son fáciles de mover y sustituir y no son críticas para la actividad en conjunto, por consiguiente las verificaciones I.T.O pueden ser postergadas y acumuladas. No obstante, el contratista debe cumplir oportuna y cabalmente con el procedimiento que le corresponde para cada actividad.

- d) No todas las actividades a controlar tienen el mismo peso. En función de la perdurabilidad de la obra en el tiempo y de la seguridad y salubridad para sus usuario son mas importantes aquellas que tienen relación con la estructura soportante y las instalaciones sanitarias y eléctricas que las obras de terminaciones cuyo riesgo asociado en el mencionado sentido es diferente.

Sin embargo se deberá tener presente los elementos en que concurren varios factores como por ejemplo, un muro de albañilería a la vista: debe ser estructuralmente estable, ser aislante e impermeable y ofrecer una adecuada terminación, de producirse deficiencias, estas se traducirán en riesgo de durabilidad del bien, riesgo de accidente y salud de las personas y de estética del área de impacto visual.

- e) La desagregación de cada actividad al interior de la misma, en sub. actividades y elementos sujetos a control, debe concebirse también en forma descrita en punto a: mas como una herramienta de explotación de todos aquellos factores que tienen incidencia en la correcta ejecución de la partida al momento de su ejecución y autocontrol por parte del contratista, que

solamente una herramienta de verificación para la I.T.O . Las cartillas son especificaciones técnicas de procesos, que tanto mas completas sean, tanto mejor serian los resultados de calidad de las obras.

- f) Las cartillas de control deben ser concebida en un contexto dinámico en cuanto a la flexibilidad para incorporar, complementar o modificar su contenido, conforme a la experiencia y defectos constructivos que pueden seguir en forma generalizada o localmente y por esta vía son posibles de atender y superar.

CC. Los defectos de construcción reparable, por ejemplo nido de hormigones, tendrán una cartilla específica por este concepto, en que consignara el procedimiento de reparación sus elementos constitutivos. Estas cartillas serán propuestas por el contratista y aprobada por la I.T.O, previo a su puesta en practica, como una actividad mas de control y constancia, como elemento de respaldo.

El esquema básico a tener presente. De modo de referencia conceptual para sus construcciones más complejas, vale decir viviendas, es el siguiente:

AREA VITAL PRIMARIA

A este grupo de elementos pertenecen las estructuras, instalaciones, impermeabilizaciones, etc. Aseguran la perdurabilidad del bien; la seguridad y salud de las personas. Constituyen la base de soporte del resto de la obra y sus reparaciones en caso de fallas, son costosas y traumáticas. El control de calidad es prioritario en cuanto a que debe ser

mas completo, riguroso y oportuno, incluyendo los ensayos a los materiales.

AREA DE VICIOS OCULTOS

Conformado por aquellos elementos constitutivos de una partida, que una vez que se encuentran integrados quedan incorporados en forma no visible, por ejemplo, enfierraduras, aislaciones, anclajes, etc. Pueden simultáneamente pertenecer al primer grupo, y de allí derivar su nivel de importancia de acuerdo a sus efectos y respectivos controles, sin embargo se caracterizan particularmente por la oportunidad en que debe verificar su cumplimiento.

AREA DE CONTACTO VISUAL

Corresponde a todos aquellos elementos y partidas que permanecen sobrepuestos y expuestos al examen visual y cuya reposición es relativamente sencilla. A esta grupo pertenecen las terminaciones en general y su inspección de verificación consiste en controlar los materiales y su correcta aplicación pudiendo establecer un estándar de calidad o patrón (muestra piloto) con el cual se mide el resto en cualquier momento, siempre que el autocontrol se haya efectuado oportunamente.

Estos criterios elementales permiten discernir respecto a la administración de la metodología de inspección en cuanto a prioridades, alcance, grado de inspección selectiva, etc. Así los ítem que no tienen para la calidad final o no quedan incorporados a la obra, pueden

prescindir de cartillas, por ejemplo, el letrero indicativo de la obra, los cierros provisionales, etc.

3.2.1.3 PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCION DE LA OBRA TERMINADA

Para el desarrollo de la recepción de las obras al término de estas, se emplea una cartilla de control única para cada unidad de construcción (vivienda, sector de parque, o tramo de pavimentación), designada control PRE recepción y recepción comisión cuyo propósito es someter a la obra a examen una vez concluida.

El procedimiento es similar a las de cartillas de control de actividades: La I.T.O prepara la cartilla basándose en los elementos a verificar utilizando un prototipo; la proporciona al contratista quien debe practicar un auto chequeo y acompañar dichos documentos con la petición de recepción al momento de dar por concluida las obras conformado al plazo estipulado. La comisión de recepción apoyada en las mismas cartillas efectúa la verificación correspondiente, estampando sus observaciones en el espacio destinado a ese fin. Las cartillas con observaciones (no conformidad) se regresan al contratista para que esta se resuelva a través del número de orden de las cartillas. Se deja constancia en el libro de inspección.

Con el procedimiento se logra una entrega revisada comprometida y documentada de la obra por parte del contratista y una constancia sistemizada de la recepción realizada por la comisión.

De cumplirse adecuadamente los procedimientos de control de las diferentes etapas de actividades durante el desarrollo de la obra, la recepción debería producirse con óptimos y previsibles resultados.

El mismo esquema se aplicara a las viviendas pilotos en el caso de conjuntos habitacionales, estableciendo un modelo representativo con determinados estándares de calidad conforme a especificaciones y planos contenidos en las bases.

En el caso particular de departamentos dispuestos en edificios de tres pisos, la muestra deberá abarcar al menos una unidad en cada piso.

El aspecto formal de la cartilla, consiste en una hoja escrita por ambas caras con la distribución de contenido típico para una vivienda pareada.

3.2.2 CONTROL DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Si en general las partidas elaboradas en terreno cuentan con un procedimiento de control de calidad sobre la base de las cartillas por actividad, los materiales que en ellos intervienen y disponen, a su vez, del ensayo como una herramienta que permite verificar que sus características lo hacen aptos para ser utilizados en obra.

Los materiales componentes de las obras de construcción son mayoritariamente productos elaborados de fabrica, que existen en un amplio rango de variedad respecto a su característica física y su costo. Algunos de ellos vienen provistos con un sello de calidad que significa que el proceso de fabricación del producto cuenta con un cierto control de calidad y que sus características técnicas corresponden a especificaciones conocidas publicadas. Comparativamente estos materiales, respecto a aquellos que no tienen sello de calidad, son más confiables. Habitualmente además, terminan siendo conocidos por la

marca de fabrica y el prestigio de seriedad que este hecho imprime (volcanita maciza)

En los proyectos de obras de construcción los materiales se definen genéricamente especificando sus características técnicas y formas de aplicación, recurriendo en ocasiones a designar un producto específico como tipo representativo del requerimiento. El contratista recoge del mercado el material que mejor se ajusta a lo exigido a las bases y a sus requerimientos económicos para proponerlo a la I.T.O . En la medida que no existan procedimientos de aceptación, las probabilidades de incorporar un material inapropiado que no cumplen los requerimientos, son relativamente altas.

En todos los casos de duda el ensayo de una muestra constituirá una prueba y demostración evidente tanto para la I.T.O como para el contratista.

Un tema inscrito en estos procedimientos de control de calidad ejercidos por terceros, los laboratorios, es el de los materiales elaborados en obras de los cuales los hormigones ocupan el primer lugar. Por su naturaleza, complejidad e importancia para la perdurabilidad de la construcción, no es posible que escapen a la verificación de sus características mecánicas. Para estos materiales, la I.T.O pondrá especial en el cumplimiento de los procedimientos de autocontrol del contratista.

En el mismo contexto se encuentran otros elementos y procesos relativos al suelo, supeditados a ensayos como ser, resistencia de soporte de suelo, grado de compactación, etc., que inevitablemente deben incorporarse a un sistema de control, puesto que sus características no se perciben a simple vista.

A continuación se describe una metodología para el control de calidad de los materiales y procesos basados en ensayos de laboratorio, incluyendo las herramientas y procedimientos que permiten la I.T.O su adecuada implementación y seguimiento.

3.2.3 ELEMENTOS DEL SISTEMAS DE ENSAYOS DE MATERIALES

El funcionamiento de un plan de calidad referido a los ensayos de materiales forma parte de un conjunto de elementos cuyo alcance es necesario tener presente para su eficiente aplicación y obtención de resultados confiable.

a) DEFICION DE LOS OBJETOS DE CALIDAD QUE SE QUIERAN ALCANZAR

Estas definiciones forman parte del diseño, el cual debe establecer sin ambigüedades la calidad esperada de los materiales, condición sin la cual no será lo posible hacer exigencias al contratista en el momento de aprobarlos, como también todo lo relacionado con la medición y ensayos de los mismos. Al respecto el proyecto deberá considerar a lo menos los siguientes puntos:

- Características mesurables y ensayables de los materiales. Generalmente corresponde a las características de fábrica del producto. En el caso de los materiales elaborados en terreno, como ser hormigones, morteros, mezclas asfálticas y otras, se detallan las características físicas y mecánicas a través de valores de comportamiento esperado, según su rango de tolerancia y características de sus atributos. Así también, será

conveniente considerar la aptitud de usos de los materiales, como la prevención del mal uso, tema en la cual el almacenamiento juega un papel importante.

- Especificación de los métodos de medición de ensayo. Equivalente a definir el tipo de ensayo normalizado que se ajusta a la medición de los parámetros exigidos por el diseño.
- Descripción de los criterios de aceptación y rechazo de los materiales en función de los resultados de los ensayos.
- Requisito de los equipos de ensayo, métodos y procedimientos que permitan confiar en la exactitud y precisión de los resultados. Este aspecto afecta básicamente a la idoneidad de los laboratorios comerciales.

En el caso de ensayos o partes de ensayos realizados por el propio contratista, el sistema debe tomar las debidas precauciones en las tomas de muestras: Estas deben efectuarse conforme a procedimientos precisos establecidos en normas de ensayos, para alcanzar el necesario grado de confianza y disponer de la debida cartilla de autocontrol propuesta por el contratista y aceptada por la I.T.O.

b) ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD

En general la demostración de calidad de los materiales es del contratista, quien además, contractualmente, debe demostrar que posee la capacidad para controlar los procesos que determinan la aceptabilidad de los materiales conforme a definición de proyectos, mayoritariamente la responsabilidad se traslada al laboratorio en cuanto a procedimiento

para toma de muestras y ensayos de acuerdo a normas oficialmente validas.

La I.T.O tiene la responsabilidad de establecer un plan de ensayos basado en los antecedentes técnicos del contrato, controlar su ejecución y dar su visto bueno de aceptación a los materiales.

En caso de dudas respecto a los resultados, ordenara ensayos adicionales al programa para verificar su autenticidad o error producido. Para ello el servicio le entrega autoridad de gestión técnica y administrativa del contrato.

c) PROGRAMACION DE LOS ENSAYOS, INSPECCION Y EXAMEN DE MATERIALES

Las actividades en torno a los ensayos de laboratorio deben quedar supeditadas a una planificación, de acuerdo a la mayor o menor confianza que induzca los productos propuestos por el contratista y a la naturaleza de los mismos. Objetivo principal es prevenir el uso de productos que no cumplen con los requerimientos especificados y disponer de un mecanismo de control para, en caso necesario, producir los cambios y modificaciones correspondientes. Además costear los gastos de los ensayos de laboratorio.

d) CONTAR CON PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE PLAN DE ENSAYOS

La apuesta en practica el plan requiere de la implementación de procedimientos y sus correspondientes herramientas, a fin de permitir a

la I.T.O un seguimiento y control expedito. El conjunto de documentos constituirá un registro de calidad de los materiales, respaldo documentado de las actividades desarrolladas para cautelar el mencionado aspecto.

3.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Las actividades asociadas a los materiales y elemento motivo de ensayo, laboratorio, procesamiento y aceptación conforme, se presentan estrechamente asociada al establecimiento de herramientas concretas que facilitan su puesta en marcha y seguimiento tanto para la I.T.O como para el contratista.

3.3.1 PROGRAMA DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Consiste en definir conjuntamente con el contratista una lista de ensayos a determinados materiales conforme a la naturaleza, característica y procedencia de estos. El procedimiento y formulario tipo que para tal fin se implantara forma parte de las tareas de planificación de las actividades de ensayos incluida en el plan de ensayo de laboratorio P6. Los ensayos se deducirán de la lista de materiales, marcas, tipos, en función de la confiabilidad de estos. Aquellos de reconocida calidad o sello no requieren ser sometidos a ensayos, no así los hormigones, asfaltos y suelos que necesariamente contaran con dicho procedimiento de verificación y examen.

3.3 2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Objetivo:

Someter a exámenes las características de un producto, elemento o material para ver si reúne los requisitos de calidad definidos en las especificaciones técnicas del proyecto y aptitud para ser utilizado en obra. En general para que el ensayo sea objetivo, debe ser realizado por un tercero, normalmente un laboratorio declarado oficial por el MINVU.

Dado el carácter preventivo del sistema, los ensayos deben ser realizados previamente a su utilización en las obras, excepto a los correspondientes a productos elaborados en terreno, (hormigones).

Procedimiento:

Definido el programa de ensayos, el contratista adquiere el compromiso de aplicarlo íntegramente. Para ello requiere de los servicios de un laboratorio declarado oficial e inscrito en los registros del MINVU, comunicándolo previamente a la I.T.O.

- La extracción de probetas y toma de muestras será realizada por el laboratorio, cuyo encargado dejara constancia de la visita, fecha y objeto, en el libro de inspección de obras.

- En el caso en que excepcionalmente el contratista tuviera que realizar probetas de ensayos (hormigones) deberá solicitar autorización expresa a la I.T.O a través del libro de inspección o de obras. Para cautelar la confiabilidad de la muestra, deberá acompañar una cartilla de control de procedimiento de muestreo y confección de las probetas, conforme a los requerimientos mínimos que establece las normas NCH. Para el ensayo específico. Esta cartilla deberá ser aprobada por la I.T.O .
- Para permitir el seguimiento de las probetas y su correspondiente ensayo y resultado, la I.T.O instruirá al contratista o su representante para que esta las enumere en orden correlativo. Con esa numeración serán traspasado los ensayos al cuadro de control de resultados de ensayos.
- Conformes a las disposiciones contenidas en las bases del contrato, la I.T.O recibe en forma paralela al contratista, directamente del laboratorio, los resultados de los ensayos. A su vez traspasara la información al cuadro control de resultado de ensayo, calificando el resultado según que el material cumpla o no cumpla con los requisitos especificados.
- La calificación de los ensayos y actitud de uso de los materiales se efectuara de acuerdo de criterios de aceptación y rechazos (Norma INN o Especificaciones Técnicas). Allí se definen los parámetros de tolerancia que permite proceder a la aceptación o rechazo de los mismos.
- La no conformidad de in material, ya sea con o sin ensayos, se traduce en una instrucción al contratista vía libro de inspección o de obra, para que esta proponga una solución

que satisfaga las exigencias definidas en las especificaciones del contrato. Un nuevo material será objeto de los respectivos ensayos salvo que su procedencia proporcione la necesaria confianza de calidad.

- Los ensayos de hormigones serán objeto de estudios de análisis para deducir la resistencia característica de la muestra. Para este procedimiento se empleara la norma Nch N 1998 Of. 89 que indica el procedimiento de evaluación correspondiente.
- En aquellas situaciones en que la I.T.O tenga dudas respecto a un material o resultado de ensayo, podrá obligar al contratista a efectuar ensayos adicionales cuyo resultado predominara sobre los programados obligatorios. Estos últimos serán de cargo del SERVIU, salvo que se determine que las obras fueron mal ejecutadas, no cumplen con las especificaciones contractuales o los materiales son de mala calidad, en cuyo caso serán de cargo del contratista, descontándose su valor de los estados de pagos siguiente.

3.3.3 CUADRO DE CONTROL DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Objetivo:

Reunir en un documento todos los ensayos realizados por el contratista de acuerdo al plan de ensayo de laboratorio, indicando el tipo de ensayo, elemento o parte de la obra, fecha y resultado. Permite a la I.T.O el seguimiento de los ensayos y visualizar cuantitativamente, en

un solo registro, lo efectuado respecto a esta actividad del sistema de control de calidad.

Procedimiento:

El formulario tipo lo proporciona la I.T.O al contratista, quien estará encargado de llevarlo al día durante el desarrollo de los trabajos, vaciando correlativamente los ensayos realizados.

Mensualmente, acompañado de un estado de pago próximo, deberá proporcionar una copia a la I.T.O para mantenerla informada y confrontar dicha información con los resultados de los ensayos que obtiene directamente del laboratorio.

Con el esquema de control de calidad a los materiales se debiera razonablemente tener finalizada la calidad de los mismos. La oportunidad de su elaboración y aplicación se produce a través de el empleo de cartillas de control (autocontrol e inspección selectiva) por actividad y en la recepción final al términos de los trabajos.

3.4 CRITERIOS A SEGUIR EN LA APLICACIÓN DE LAS DIFERENTES HERRAMIENTAS DE CONTROL

3.4.1 CRITERIOS PARA EL MUESTREO DE INSPECCION DE ENSAYOS

GENERALIDADES

La inspección técnica de obra esta basada en el proceso de inspección selectivaza descrita en su espacio conceptual.

En resumen consiste en verificar el autocontrol que efectúa el contratista a las diferentes partidas o actividades de terreno y ensayos de laboratorio a los materiales, se realiza adecuadamente y es valedero para permitir asegurar que los resultados esperados en cada etapa de desarrollo de los trabajos van a satisfacer los requerimientos de contrato.

La labor de comprobación de la I.T.O de que el sistema se aplica adecuadamente, consiste en inspeccionar parcialmente los procesos aplicando para ello un procedimiento de muestreo que debe ser lo mas objetivo y representativo posible.

DEFINICIONES ESTADISTICAS

A Continuación se incluyen algunas definiciones y conceptos estadísticos mínimos, necesarios para la comprensión del lenguaje.

- **Población universo**

Se denomina así a todos los elementos de un tipo definido, sobre el cual que quiere investigar una característica o propiedad.

- **Lote**

Corresponde a una población de tamaño finito, constituido generalmente por la producción lograda en un tiempo determinado, o por un área o sector determinado y que forma parte de una superficie o conjunto mayor.

- **Tamaño de los lotes**

Es el numero de unidades que pertenecen a una población, finita mayor y que es escogido para ser sometido a un proceso de inspección para asegurar la calidad.

Para efecto de inspección el tamaño del lote debe ser tal que no interfiera con el normal proceso de construcción.

El tamaño de los lotes debe ser escogido teniendo en cuenta un concepto de "reversible" o "irreversible" del proceso constructivo. Por proceso reversible se entiende todo aquel en que el cual la operación de construcción puede ser desecha sin que los materiales utilizados sufran gran deterioro

Proceso irreversible se refiere aquel en que ocurre lo contrario como por ejemplo un hormigón defectuoso.

- **Muestra**

Equivale al subconjunto de elementos que extrae al azar, en un lote sometido aun proceso de inspección. El numero de elementos extraídos de un lote se designa tamaño de la muestra.

- **Muestra con replica**

Es la realización de dos o mas determinaciones (ensayos) iguales sobre un mismo elemento de la muestra. La calidad de una muestra con replica es mayor que una sin replica.

- **Rango de observación**

Corresponde al rango de agrupación (o entorno) de los valores (resultados o datos) limitados por los valores extremos producidos.

3.4.2 CRITERIOS PARA LA INSPECCION SELECTIVA DE PARTIDAS DE OBRA

Para la aplicación de una técnica de muestreo es preciso tener en cuenta dos factores que se conspiran un tanto en contra de un método estadístico de orden científico para el caso de aplicación a partidas de construcción .

- a) El tipo de verificación que se practica a los elementos. En efecto la cartilla de control esta descompuesta en una serie de sub. actividades y sus características, mayoritariamente cualitativas producto de la naturaleza de las obras de construcción. La cartilla entregara al interior resultados múltiples y variados, con una alta probabilidad de que no se produzcan todos los puntos rechazados. Los criterios de aceptación y rechazo si bien permiten un grado de tolerancia, en general están basados en cumplimiento inicial y final de requisitos: los malos resultados son corregidos. Adicionalmente, el muestreo siguiente (ej.replica) no se practica sobre los mismos elementos iniciales, lo cual permite afirmar que al menos las muestras cumplen todas satisfactoriamente. Respecto a este hecho y al tipo de verificación que se realiza no es posible aplicar un rigor estadístico valedero como herramienta de evaluación y muestreo.
- b) El tamaño de lo lotes no es absolutamente previsible. Se conoce el tamaño del universo o población, pero no así los subconjuntos o lotes para cada actividad que se verifica durante el desarrollo de la obra. Idealmente seria deseable planificar los lotes, pero ello introduciría con toda probabilidad problemas de producción. Siendo así, el tamaño de una muestra tomada en un lote pequeño, tendera inevitablemente a hacer mayor que lo necesario en relación con la población, lo cual se traduce en una mejor confiabilidad de la muestra o visto de otra manera disminuye el riesgo. El tamaño de una muestra crece en forma inversamente proporcional a la magnitud del lote al cual pertenece.

De lo expuesto se desprende que dada las características de la obra de la construcción y de las variables no controlables que es necesario respetar, el diseño de un procedimiento de muestreo, basado en métodos estadísticos prácticamente no es posible, y será la práctica, con factores y estrategias locales incluidos los que en definitiva deberá definir y corregir lo relativo al tamaño de la muestra.

TABLA DE MUESTREO

En la tabla que continuación se expone, se plantea la cantidad de muestras a tomar en función del tamaño de los lotes a inspeccionar.

Corresponde a un plan de inspección basado en el contenido de elementos defectuosos, en una muestra de tamaño N y en la comparación de dicho conteo con el número máximo de elementos defectuosos que se acepta para un nivel predeterminado por la inspección. La muestra se analiza por atributos

Conforme a los criterios de aceptación y de rechazo planteados, el número máximo de elementos defectuosos considerados para la inspección selectiva es $=0$.

TABLA DE PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION NORMAL

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA
2 a 8	2
9 a 15	3
16 a 25	5
26 a 50	8
51 a 90	13
91 a 150	20
151 a 280	32
281 a 500	50
501 a 1200	80
1201 a 3200	125

Para aceptar lote = 100% de calificaron "buena" para la muestra

La tabla corresponde a los valores practico de usos esperados por lote según NCh. N 44 Of. 78.

3.4.3 CRITERIOS PARA EL ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Para el muestreo de los materiales que deben ser sometidos a ensayo de laboratorio para certificar sus características y calidad es necesario reconocer que existen dos tipos :

- Materiales elaborados por el contratista a los cuales pertenecen los hormigones y morteros
- Materiales manufacturados industriales por ejemplo: Pinturas, revestimientos, artefacto sanitarios, eléctricos, etc.

En el caso de los productos elaborados en base a cementos existentes normas (NN)

Que describen los procedimientos de muestreo, toma de muestras y evaluación de las mismas.

Para los elementos claves, por ejemplo, los hormigones estructurales, se definen adicionalmente los criterios de aceptación o rechazo, como también los métodos de comprobación, localización e identificación de las partes defectuosas, con posterioridad a su ejecución.

El tema es complejo, de modo que cuando se produce una situación de rechazo con resultados por debajo de los valores especificados, la I.T.O. debe recurrir a la opinión de un profesional especialista (ingeniero estructural) dada la condición de "irreversible que tienen estos elementos y la falta de información que habitualmente se tiene respecto a la memoria (hipótesis) de calculo.

En estricto rigor, y en beneficio de los que tienen que licitar, materializar y fiscalizar las obras de edificación, lo optimo es que las bases técnicas del proyecto definan claramente la cantidad de muestras a tomar durante su desarrollo, como un elemento de diseño elaborado por el profesional responsable del proyecto estructural.

Si bien las normas especifican recomendaciones relativas a las cantidades de muestra de hormigones a tomar dentro de ciertos parámetros, estos se sitúan generalmente fuera de las cantidades usuales en proyectos habitacionales. En estos casos las producciones de hormigones son pequeñas, fabricadas en terreno (regiones) y desprovistas de los necesarios mecanismos de control. Aplicar las normas en estas situaciones puede significar correr serios riesgos. Así, por ejemplo, la partida de concretadura de pilares de una vivienda, puede resultar tomar una muestra de hormigón por cada 20 viviendas o mas, lo cual evidentemente no es representativa.

En los casos en que no se dispone de una especificación precisa relativa a la cantidad de muestras a tomar, e independientemente de las políticas de costo, se recomienda emplear la siguiente tabla practica:

POBLACION N° DE VIVIEDAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
	CIMIEN S	SOBRECIMIEN S	PILARES	VIGAS Y CADENAS	LOSAS
0 - 50	C/8V	C/8V	C/6V	C/6V	C/6V
51 - 100	C/12V	C/12V	C/10V	C/14V	C/14V
101 - 150	C/20V	C/20V	C/10V	C/16V	C/16V
151 - 200	C/28V	C/28V	C/16V	C/20V	C/20V

Tabla 3.2. Numero de muestras a tomar por cada Elemento

NOTA: la cantidad esta referida a una muestra (cada muestra esta compuesta por tres probetas) por cada cierto numero de viviendas, por ejemplo: c78v para el rango

0–50 para cimientos significa 1 muestra por cada 8 viviendas para un lote de 50 unidades.

Para los morteros de pega emplear en muros de albañilería es recomendable utilizar la siguiente tabla de muestreo:

Tabla 3.3. Numero de Muestra Para Mortero de Pega de albañilería.

POBLACION N° DE VIVIENDAS	N° DE MUESTRAS
0-50	1 CADA 8 VIVIENDAS
51-100	1 CADA 12 VIVIENDAS
101-150	1 CADA 14 VIVIENDAS
151-200	1 CADA 16 VIVIENDAS
200 Y MAS	1 CADA 20 VIVIENDAS

Los ensayos a los que se someten los materiales manufacturados de tipo industrial, están supeditados normalmente a las circunstancias de no conocer sus características, dudar de su veracidad o falta de homogeneidad de los productos (lotes diferentes). Sin embargo, existen materiales que por importancia y función que cumplen debe controlarse mediante un ensayo de todos modos como en el caso de los ladrillos hechos a mano (chonchon).

Por las mismas razones amerita un ensayo para las maderas, tanto estructurales como de terminación, respecto al grado de humedad, tratamiento, nudos, etc.

En general el muestreo se aplica sobre una partida, lote o suministro a emplearse en la obra y los procedimientos asociados quedan reservados al ámbito del laboratorio y las normas que regulan estos aspectos. La I.T.O solo debe definir cuales materiales debe contar

con certificados que acrediten su aplicabilidad a la obra, conforme a lo expuesto anteriormente.

3.5 METODOLOGIA DE INSPECCION PARA OBRA DE PAVIMENTACION

3.5.1 CRITERIO PARA LA INSPECCION SELECTIVA DE PARTIDAS DE ENSAYOS

- **3.5.1.1 Ensayos**

Las obras de pavimentación se caracterizan porque en general la cantidad de ítem son relativamente pocos repetitivos y masivos, abarcando grandes extensiones. Tienen si la particularidad de ser todos críticos en su ejecución.

En virtud de lo anterior existe una amplia investigación y estudio del tema que se ve traducido en manuales, normas y disposiciones técnicas que se regulan desde los aspectos de diseño hasta los de construcción, estableciendo los criterios de ensayo a que deben ser sometidos los materiales que intervienen en su materialización.

En consideración a lo expresado se recomienda que los ensayos se practiquen conforme a los criterios y exigencias consignados en los documentos técnicos del contrato. El control, seguimiento y evaluación de resultados se ajustaran a los procedimientos y prototipos generales.

3.5.2 Recepción de partidas de obras

Las obras de pavimentación no se presentan como la repetición de unidades tipificadas sino que estas se van conformando por sectores de acuerdo a la conformación de las obras para su ejecución (programa de trabajo).

Sobre la base de la sectorización y etapas de avance se van practicando las verificaciones por parte de la I.T.O empleando las cartillas de control, en cada oportunidad que lo solicita el contratista para la autorización a la actividad siguiente. Para estos las cartillas definen sectores y punto Km. (individualización) que abarcan las diferentes inspecciones hasta cubrir la totalidad de la obra.

La inspección selectiva, aparte de los ensayos, queda solo para algunos elementos de control a saber:

- Perfiles transversales bombeo (geometría e implementación)
- Espesores de materiales y sub.-base
- Espesores de pavimento
- Lisura y terminación de pavimentos
- Juntas de dilatación
- Colocación de soleras
- Colocación de pavimentos de baldosa
- Otros

Para la verificación del cumplimiento de estos requerimientos la I T O aplicara un criterio de muestreo que le permite tener una confianza razonable que la partida se ajusta a especificaciones y normas. También en este caso, dada la singularidad de cada proyecto, es difícil entregar

criterios de inspección valederos a aplicables en forma generalizada. Lo importante si, es que el contratista cumpla con el prerrequisito de solicitar la recepción de cada una de las partidas con la presentación de las cartillas de control y el correspondiente autocontrol realizado, puesto que allí se produce la actividad de control mas efectiva y la posibilidad de prevenir malos resultados finales.

3.5.3 Aplicación de la metodología de inspección

El desarrollo del esquema de inspección de la obra se plantea dividido en etapas consecuentes con la evolución de los trabajos y la sistemización de los elementos que componen la metodología conforme a :

- 4 Etapa de planificación
- 5 Etapa de desarrollo
- 6 Etapa de recepción final

En todas estas etapas el contratista como ejecutor de las obras y del contrato, es el principal responsable y protagonista, correspondiendo al inspector de obras establecer su cumplimiento empleando los adecuados y mínimos recursos para este fin.

A la nomenclatura de las formas (cuadros, fichas, cartillas) que se le agrega una P mayúscula correspondientes a obras de pavimentación.

CAPITULO 4

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE CONTRATO

4.1 GENERALIDADES

La óptima aplicación de la metodología de inspección presupone 3 requisitos básicos:

- 7 Que los encargados de aplicar internalicen favorable y adecuadamente los elementos del sistema de control e inspección selectiva y autocontrol del contratista como conceptos pertenecientes al sistema de aseguramiento de calidad.
- 8 Que preferentemente dispongan de herramientas computacionales que su base de datos pueda alojar las diferentes fichas, prototipos y cartillas para facilitar su aplicación.
- 9 Que se aproveche la flexibilidad y versatilidad de los sistemas para ajustar las herramientas a las variables que pueden presentar las obras, de modo que en el corto plazo las unidades de control cuenten con una batería tipificada de elementos de control.

Objetivos:

El desarrollo de esta metodología particular tiene por base los siguientes objetivos:

- a) Exponer en forma secuencial los procedimientos de control y verificación, asociados a las respectivas herramientas de ayuda, en forma en que se van produciendo en el proceso de construcción. Dadas las múltiples variables, circunstancias y actividades, el orden no es necesariamente taxativo, como tampoco se incluyen las actividades, sobre todo aquellas no

relacionadas con un procedimiento y que en definitiva tienen escasa relevancia respecto a los objetivos básicos que se persiguen.

- b) Aceptar cada formulario, ficha o prototipo a las necesidades particulares de la obra de tipo; en aquellos casos que se estime conveniente, presentarlos a través de un modelo. Para ello se ha escogido preferentemente una vivienda tipo.
- c) Incorporar criterios de muestreo necesarios para practicar la "inspección selectiva" a los procedimientos de autocontrol que debe realizar el contratista.
- d) Entregar las principales pautas y opciones orientadas a hacer más amigable y liviana la aplicación para la I.T.O.

Al respecto cabe tener presente que el sistema no tiene mayores precedentes de funcionamiento en el SERVIU, que se inserta en el aspecto reglamentario y de administración vigente y que consecuentemente debe enriquecerse en el futuro como consecuencia natural de su puesta en marcha y acumulación de experiencia.

4.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN

El desarrollo del esquema de inspección de obra se plantea dividido en etapas consecuentes con la evolución de los trabajos y la sistematización de los elementos que componen la metodología, conforme a:

- 10 Etapa de planificación
- 11 Etapa de desarrollo y seguimiento
- 12 Etapa recepción final

En todas las fases del contratista, como ejecutor de las obras y del contrato, es el principal protagonista y responsable, correspondiendo al inspector de obra en el papel de establecer su cumplimiento empleando los adecuados y mínimos recursos para este fin.

4.2.1 FORMAS Y PROTOTIPOS DE LAS HERRAMIENTAS DE CONTROL

En las páginas siguientes se muestran los prototipos a utilizar en las obras de vivienda y equipamiento comunitario.

Si bien el manual de inspección técnica indica una serie de procedimientos y fichas tipo, las cuales en estricto rigor deberían ser utilizadas, en la práctica esto no ocurre dándole una mayor importancia a todo lo que se refiere a herramientas para el control de productos y herramientas para el control de materiales (insumos).

4.2.1.1 HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE PRODUCTOS

FICHA P8

Esta ficha resulta de una desagregación del presupuesto, buscando principalmente 2 objetivos primordiales:

- a) El primero de ellos corresponde a lograr una mejor forma de controlar la ejecución de las partidas que se ejecutan durante el

desarrollo de la obra minimizado de esta manera los posibles errores que se producen en la ejecución

- b) El segundo objetivo busca hacer mas fácil la forma de cobrar algunas partidas que se encuentran como globales en el presupuesto y que de otra forma debería esperarse que se ejecuten completamente para poder cobrarlas. Al desagregarlas permite cobrillas en forma parcializada.

Al dividir una partida esta debe hacerse en forma proporcional a su valor. A modo de ejemplo me puedo referir al aislamiento térmico la cual en el presupuesto oficial se encontraba como una partida que incluía dentro de esta la aislacion correspondiente tanto a cielo como a muros. En el programa de control de calidad esta fue dividida proporcionalmente al valor que representaba cada una de las partes.

A continuación se presenta el presupuesto oficial seguido de la ficha P8

P R E S U P U E S T O

NOMBRE DEL PROYECTO : L.P. Nº 23/2004 REGION : DECIMA
Nº DE VIVIENDAS Y SUPERFICIE : 388 VIVIENDAS TIPO A DE 29,56 M2 COMUNA : VALDIVIA
NOMBRE DEL PROPONENTE : CONSTRUCTORA PEÑA Y PEÑA LTDA.
FECHA : 26 DE NOVIEMBRE DE 2004

ITEM	DESIGNACION	UNID	CANT	P. UNIT.	P. TOTAL	EJECUTADO		E. PAGO	SALDO	
						A LA FECHA	ANTERIOR	A PAGAR		
						CANT	TOTAL	TOTAL	TOTAL	
1 GASTOS ADICIONALES, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PREVIOS										
1.2.	Ensayos obras de urbanizacion	GL	1,00	162,00	162,00					
1.3.	Ensayos obras de edificacion	GL	1,00	124,00	124,00					
1.4.	Letrero Indicativo	GL	1,00	13,00	13,00					
1.5.	Instalaciones provisionales	GL	1,00	109,96	109,96					
1.6.	Construcciones provisionales	GL	1,00	125,00	125,00					
1.7.	Reconocimiento del Subsuelo	GL	1,00	36,00	36,00					
SUBTOTAL ITEM 1						569,96	0,00%	0,00	0,00	0,00

2 OBRAS DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS

2.1.	OBRA GRUESA								
2.1.1.	Replanteo Trazado y Niveles	Viv	388,00	0,45	174,60				
2.1.2.	Excavaciones	Viv	388,00	1,00	388,00				
2.1.3.	Cimientos	Viv	388,00	16,88	6.549,44				
2.1.4.	Sobrecimientos	Viv	388,00	4,23	1.641,24				
2.1.5.	Extraccion de escombros	Viv	388,00	1,34	519,92				
2.1.6.	Cama de ripio	Viv	388,00	2,61	1.012,68				
2.1.7.	Radier	Viv	388,00	9,65	3.744,20				
2.1.8.	Estructura resistente	Viv	388,00	14,42	5.594,96				
2.1.9.	Moldajes Sobrecimiento	Viv	388,00	1,79	694,52				
2.1.10.	Tabiquerías no estructurales	Viv	388,00	2,66	1.032,08				
2.1.11.	Estructura de Techumbre	Viv	388,00	14,42	5.594,96				
2.1.12.	Cubierta	Viv	388,00	11,91	4.621,08				
2.1.13.	Caballete	Viv	388,00	3,56	1.381,28				
2.1.14.	Cortagoteras	Viv	388,00	1,63	632,44				
2.1.15.	Forro alero	Viv	388,00	0,67	259,96				
2.1.16.	Canal y bajada	Viv	388,00	5,61	2.176,68				
2.1.17.	Aleros	Viv	388,00	2,99	1.160,12				
2.1.18.	Tapacanes	Viv	388,00	1,52	589,76				
2.1.19.	Frontones	Viv	388,00	1,31	508,28				
2.2.	TERMINACIONES								
2.2.1.	Aislación Térmica								
	a.-Tabiques	Viv	388,00	4,83	1.874,04				
	b.-Cielo cubierta	Viv	388,00	3,22	1.249,36				
2.2.2.	Revestimientos Exteriores								
	a.- Rev. Metalico	Viv	388,00	12,62	4.896,56				
	a.- Rev. Madera	Viv	388,00	1,31	508,28				
2.2.3.	Pavimentos								
	a.-Flexit	Viv	388,00	2,01	779,88				
	b.-Cubrepiso	Viv	388,00	3,15	1.222,20				
2.2.4.	Revestimientos Interiores								
	a.- Zonas Secas, yesocarton 10 mm perimetral	Viv	388,00	8,78	3.406,64				
	c.- Zonas Húmedas, fibrocemento 6 perimetral	Viv	388,00	0,68	263,84				
	d.- Zonas Húmedas, fibrocemento 4 interior	Viv	388,00	1,15	446,20				
	e.- Linoleo zona de ducha	Viv	388,00	0,59	228,92				
2.2.5.	Cielos Rasos								
	a.- Zonas Secas	Viv	388,00	4,51	1.749,88				

2.2.6.	b.- Zonas Húmedas	Viv	388,00	1,56	605,28				
	Puertas								
2.2.7.	a.- Marcos de puertas	Viv	388,00	2,20	853,60				
	b.- Hojas de Puertas	Viv	388,00	4,70	1.823,60				
2.2.8.	Ventanas								
	a.- Hojas de Ventanas	Viv	388,00	9,72	3.771,36				
2.2.9.	Cerrajería y Quincallería	Viv	388,00	2,35	911,80				
2.2.10.	Esquineros	Viv	388,00	0,78	302,64				
2.2.11.	Guardapolvos	Viv	388,00	0,60	232,80				
2.2.12.	Cornizas	Viv	388,00	0,32	124,16				
2.2.13.	Sobremarcos	Viv	388,00	1,83	710,04				
2.2.14.	Pinturas								
	a.- Exterior	Viv	388,00	2,62	1.016,56				
	b.- Interior	Viv	388,00	2,62	1.016,56				
	Muebles incorporado	Viv	388,00	0,66	256,08				
SUBTOTAL ITEM 2					66.526,48	0,00%	0,00	0,00	0,00

**3
INSTALACIONES
DOMICILIARIAS**

3.1.	Instalación Sanitarias								
3.1.1.	Artefactos Sanitarios								
	a.- lavamanos	Viv	388,00	1,65	640,20				
	b.- Receptaculo de ducha	Viv	388,00	1,70	659,60				
	c.- WC	Viv	388,00	2,22	861,36				
	d.- Lavaplatos	Viv	388,00	1,83	710,04				
3.1.2.	Agua Potable Domiciliaria								
	a.-Red de agua potable interior	Viv	388,00	1,84	713,92				
	b.-Arranque	Viv	388,00	2,23	865,24				
	c.-Nichos guardamedidor	Viv	388,00	1,42	550,96				
3.1.3.	Alcantarillado domiciliario								
	a.-Plantas de alcantarillado	Viv	388,00	0,78	302,64				
	b.-U.D.	Viv	388,00	1,67	647,96				
3.2.	c.-Camaras domiciliarias	Viv	388,00	2,12	822,56				
	Instalación Electricas								
	a.-Distribucion interior	Viv	388,00	1,37	531,56				
	b.-Artefactos	Viv	388,00	2,55	989,40				
	c.-Empalme	Viv	388,00	3,92	1.520,96				
SUBTOTAL ITEM 3					9.816,40	0,00%	0,00	0,00	0,00

4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1.	Cierros								
	a.- Antejardín	Viv	388,00	0,09	34,92				
	b.- Medianeros	Viv	388,00	2,87	1.113,56				
	c.- Exteriores con porton	Viv	388,00	3,04	1.179,52				
4.2.	Pavimento exteriores	Viv	388,00	0,79	306,52				
SUBTOTAL ITEM 4					2.634,52	0,00%	0,00	0,00	0,00

5. OBRAS DE URBANIZACIÓN

5.1.	Pavimentos								
	a.- Aceras								
	a.1.-Excavaciones	M2	#####	0,05	79,65				
	a.2.-Estabilizado	M2	#####	0,15	238,95				
	a.3.-Hormigón	M2	#####	0,39	621,27				
	b.- Calzadas Calles								
	b.1.-Excavaciones	m3	#####	0,30	553,68				
	b.2.-Estabilizado	M2	#####	0,21	1.107,33				
	b.3.-Hormigón	M2	#####	0,65	3.427,45				
	b.4.-Juntura Asfáltica	GL	1,00	34,58	34,58				
	b.5.-Soleras tipo "A"	ML	#####	0,63	1.267,56				
	b.- Calzadas Pasajes								
	b.1.-Excavaciones	m3	#####	0,30	459,69				
	b.2.-Estabilizado	M2	#####	0,21	919,38				

5.2.	b.3.-Hormigón	M2	#####	0,65	2.845,70					
	b.4.-Juntura Asfáltica	GL	1,00	28,71	28,71					
	b.6.-Soleras Zarpas	ML	#####	0,63	1.165,50					
5.3.	Agua Potable									
	a.1.-Excavaciones	M3	#####	0,11	236,17					
	a.2.-Suministro y Colocación Tubería	ML	#####	0,39	837,33					
	a.3.-Rellenos	M3	#####	0,22	472,34					
	a.4.-Grifos y otros	GL	1,00	427,23	427,23					
	Alcantarillado									
	b.1.-Excavaciones	M3	5.115,00	0,13	664,95					
5.4.	b.2.-Suministro y Colocación Tubería	ML	#####	0,68	1.391,28					
	b.3.-Rellenos	M3	5.115,00	0,21	1.074,15					
	b.4.-Camaras									
	b.4.1.-Radiere y cuerpo	Nº	41,00	21,16	867,56					
	b.4.2.-Satélites	Nº	41,00	6,10	250,10					
	b.4.3.-Tapa de cámara y escalines	Nº	41,00	8,01	328,41					
	Electrificación	GL	1,00	837,10	837,10					
5.5.	Areas Verdes	GL	1,00	803,25	803,25					
5.6.	Señalización de calles	GL	1,00	112,08	112,08					
5.7.	Aguas Iluvias									
	Excavacion	M3	108,00	0,93	100,44					
	Suministro y colocacion tuberias	MI	90,00	3,50	315,00					
	Sumideros	Nº	9,00	11,38	102,42					
	Camaras	Nº	9,00	16,82	151,38					
				SUBTOTAL ITEM	5	21.720,64	0,00%	0,00	0,00	0,00

6.	RESUMEN PRESUPUESTO 388 VIVIENDAS								
6.1.	Sub Total Item 1 Gastos Adic. Y Trabajos previos	GL		569,96	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
6.2.	Sub Total Item 2 Obras de Construcción	GL		66.526,48	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
6.3.	Sub Total Item 3 Instalaciones Domiciliarias	GL		9.816,40	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
6.4.	Sub Total ítem 4 Obras Complementarias	GL		2.634,52	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
6.5.	Sub Total ítem 5 Obras de Urbanización	GL		21.720,64	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
6.6.	TOTAL COSTO 388 VIV			101.268,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00

TABLA 4.2 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

SERVIU-Xª REGION	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	VIVIENDA	P.8
OBRA	452 VSDSD 1A ETAPA (388)	FECHA: VERSION:	
COMUNA	VALDIVIA		
CONTRATISTA	CONSTRUCTORA P&P LTDA.		
INSPECTOR OBRA	ARMANDO CASANOVA G.		

LISTA DE ACTIVIDADES AUTOCONTROL

CARTILLA	Nº DESIGNACION ACTIVIDAD
	OBRAS DE CONSTRUCCION DE LA OBRA GRUESA
1	REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES
2	EXCAVACIONES
3	CIMENTOS
4	SOBRECIMENTOS
5	EXTRACCION Y RELLENO
6	CAMA DE RIPIO
7	RADIER
8	ESTRUCTURA RESISTENTE
9	MOLDAJES
10	TABIQUERIAS NO ESTRUCTURALES
11	ESTRUCTURA DE TECHUMBRE
12	CUBIERTA
13	CABALLETE
14	CORTAGOTERAS
15	FORRO ALERO
16	CANAL Y BAJADA
17	ALEROS
18	TAPACANES
19	FRONTON
	TERMINACIONES
20	AISLACION TERMICA TABIQUE
21	AISLACION TERMICA CONJUNTO CIELO CUBIERTA
22	REVESTIMIENTO EXTERIOR
23	PAVIMENTO FLEXIT
24	PAVIMENTO CUBREPISO
25	REV. INTERIOR TABIQUE PERIMETRALES YESOCARTON 10 mm.
26	REV. INTERIOR TABIQUES PERIMETRALES FIBROCEMENTO 6 mm.
27	REV. INTERIOR TABIQUE INTERIOR YESOCARTON 10 mm.
28	REV. INTERIOR TABIQUE INTERIOR FIBROCEMENTO 4 mm.
29	REV. INTERIOR LINOLEO ZONA DUCHA
30	CIELOS RASOS YESOCARTON 10mm
31	CIELOS RASOS FIBROCEMENTO 4 mm.
32	MARCOS DE PUERTAS
33	HOJAS DE PUERTAS
34	MARCOS DE VENTANAS
35	HOJAS DE VENTANAS
36	CERRAJERIA Y QUINCALLERIA
37	GUARDAPOLVOS
38	CORNIZAS
39	SOBREMARCOS
40	PINTURAS EXTERIOR
41	PINTURAS INTERIOR
42	MUEBLE LAVAPLATOS
	INSTALACIONES DOMICILIARIAS

43	ARTEFACTOS SANITARIOS	LAVAMANOS
44	ARTEFACTOS SANITARIOS	RECEPTACULO DE DUCHA
45	ARTEFACTOS SANITARIOS	INODORO
46	ARTEFACTOS SANITARIOS	LAVAPLATOS
47	RED DE AGUA POTABLE INTERIOR	
48	ARRANQUE	
49	PLANTAS DE ALCANTARILLADO	
50	UD.	
51	CAMARAS DOMICILIARIAS	
52	INST.ELECTRICA	RED INTERIOR
53	INST.ELECTRICA	ARTEFACTOS
54	INST.ELECTRICA	EMPALMES
	OBRAS COMPLEMENTARIAS	
55	CIERROS BAJOS	
56	CIERROS EXTERIORES	
57	CIERROS INTERIORES	
58	PASTELON DE ACCESO	
59	GRADAS DE ACCESO	
	OBRAS DE URBANIZACION DEL CONJUNTO	
	AGUA POTABLE	
60	EXCAVACIONES	
61	RELLENO	
62	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA	
63	GRIFOS Y OTROS	
	ALCANTARILLADO	
64	EXCAVACIONES	
65	RELLENO	
66	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA	
67	RADIER Y CUERPO DE CAMARAS PUBLICAS	
68	SATELITES	
69	TAPA DE CAMARAS Y ESCALINES	
70	ELECTRIFICACION	
	PASAJES	
71	EXCAVACION	
72	ESTABILIZADO	
73	HORMIGON	
74	JUNTURAS ASFALTICAS	
	CALLES	
75	EXCAVACIONES	
76	ESTABILIZADO	
77	HORMIGON	
78	JUNTURA ASFALTICA	
	ACERAS	
79	EXCAVACIONES	
80	ESTABILIZADO	
81	HORMIGON	
82	SOLERAS	
83	NUMERACION MUNICIPAL Y SEÑALIZACION DE CALLES	

FIRMA
CONTRATISTA

CARTILLAS DE CONTROL POR PARTIDAS

Como ya se menciona anteriormente las cartillas de control contienen cada uno de los elementos importantes de verificar en cada partida. Se elaborada una cartilla por cada actividad que exista en el programa de control de calidad (P8).

Una buena elaboración de los elementos de verificación, permite delegar en forma confiable el control de actividades, lo que se transforma en una gran ayuda sobre todo cuando la obra se encuentra en un punto mas alto, resultando muy difícil para una persona llevar el control de todas las actividades que se están realizando.

A continuación se presentaran algunas cartillas de control por partida. La idea no es mostrar todas las cartillas, ya que en general el procedimiento es bastante similar para todas, existiendo algunas diferencias en lo que se refiere a alcantarillado, agua potable y pavimentación debido a que estas se entregan por tramos y no por unidad de vivienda.

Para la correspondiente a obra gruesa se presentan las cartillas correspondientes a las actividades Trazado y Niveles, Cimiento, Radieres.

La primera cartilla (Replanteo y trazado de niveles) se le presenta a la I.T.O . Nótese que esta cartilla solo con la "A" de (Aprobación) los recuadros correspondientes a la verificación que realiza el encargado de autocontrol, que es así que se le presentan al inspector de obra en el momento de la recepción de las partidas.

La segunda cartilla SOBRECIMIENTO corresponde a cartillas que fueron aprobados por la inspección como también del autocontrol, si bien la partida fue recibida se encontró una observación en la unidad

cuatro la cual presento una parte con un poco de nidos superficiales los cuales tienen que ser restaurados antes de la otra visita.

La tercera cartilla que corresponde a CANALES Y BAJADAS y es una cartilla donde el inspector rechaza la partida por presentar problemas en el alineamiento de las canales las cuales por diseño no se encontraban con mucha pendiente lo cual dificultaba el escurrimiento del agua en varias unidades, lo cual ocasionó el rechazo de mas de 30 unidades en esa partida.

4.3 cartilla de control de "replanteo y trazado de niveles"

ACTIVIDAD:	REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES
RESPONSABLE:	

OBRA 452 VSDSD 1A ETAPA (388)
 COMUNA VALDIVIA
 CONTRATISTA CONSTRUCTORA P&P LTDA.
 INSP.TECNICO OBRA ARMANDO CASANOVA G.

Nº	ELEMENTOS DE VERIFICACION:	MANZANA Q									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	VERIF.ESCARPE TERRENO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	VERIF.ALINEAMIENTO CERQUILLO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
C	VERIF. FIRMEZA CERQUILLO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
D	VERIF. REPLANTEO CORRESP. CON PLANOS										
E	VERIF. EJES	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
F	VERIF.NIVELES	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
G											
H											

ENCARGADO OBRAS	VºBº I.T.O.	OBSERVACIONES:

OBRAS DE URBANIZACION DE EL CONJUNTO

Las obras de urbanización del conjunto, representan un caso especial dentro del sistema de control de calidad, debido que a parte de poseer sus respectivas cartillas de control, como una forma de facilitar la manera de cobrar estos ítems, estos a su vez se subdividen por tramos.

Una manera conveniente de dividir los diferentes tramos es la siguiente:

- Para las obras de pavimentación es conveniente tomar como puntos de referencia los cambios de pendientes que se producen en el pavimento, dejando afuera la conformación de cuellos de calles y pasajes, por ser estos generalmente los últimos en ejecutarse
- En los que se refiere a obras de agua potable publica es conveniente ir tomando los tramos entre los diferentes nudos que presenta el proyecto considerando las válvulas y grifos aparte.
- En el alcantarillado publico los tramos se consideran entre cámaras de inspección. La colocación del colector se considera con la conexión de la unión domiciliaria.

En todos los casos anteriores, al momento de pagar las diferentes partidas, el SERVIU considera los metros cuadrados o lineales según corresponda a la partida, realmente ejecutado.

De producirse alguna discrepancia entre las cubicaciones del presupuesto y las obras ejecutadas en terreno estas se ajustan una vez ejecutado la totalidad de los tramos.

Cuando se divide una partida por tramos debe especificarse claramente la longitud de estos y la incidencia que tiene este sobre el total de la partida.

Tabla 4.6 unidad de equivalencia

SERVIU - Xª REGION

CUADRO DE UNIDAD DE EQUIVALENCIA

OBRA 452 VSDSD (388 VSDSD)
 COMUNA VALDIVIA
 CONTRATISTA CONSTRUCTORA P&P LTDA.
 INSPECTOR TEC.OBRA ARMANDO CASANOVA G.

ACERAS			
TRAMO	EXCAV. (m3)	ESTABIL.(m3)	HORMIG.(m2)
160	3,84	2,50	3,46
161	2,96	1,92	2,67
162	2,88	1,87	2,59
163	2,88	1,87	2,59
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
164	2,56	1,66	2,30
165	2,32	1,51	2,09
166	4,24	2,76	3,82
167	2,48	1,61	2,23
168	2,88	1,87	2,59
169	2,88	1,87	2,59
170	2,56	1,66	2,30
171	4,28	2,78	3,85
172	3,00	1,95	2,70
173	0,24	0,17	0,22
E.PAGO	57,9	37,6	52,1

CALLES				
TRAMO	EXCAV. (m3)	ESTABIL.(m2)	HORMIG.(m2)	JUNTA ASF.(Nº)
141	22,77	65,02	65,02	0,059
142	21,23	60,62	60,62	0,055
143	25,86	73,83	73,83	0,067
144	25,86	73,83	73,83	0,067
145	3,47	9,92	9,92	0,009
146	3,47	9,92	9,92	0,009
147	25,86	73,83	73,83	0,067
148	25,86	73,83	73,83	0,067
149	3,47	9,92	9,92	0,009
150	3,47	9,92	9,92	0,009
151	28,96	82,65	82,65	0,075
152	34,74	99,18	99,18	0,090
153	34,74	99,18	99,18	0,090
154	28,95	82,65	82,65	0,075
155	25,09	71,63	71,63	0,065
156	25,09	71,63	71,63	0,065
157	8,11	23,14	23,14	0,021
158	28,96	82,65	82,65	0,075
159	10,04	28,65	28,65	0,026
E.PAGO	386,00	1.102,00	1.102,00	1,00

AGUA POTABLE				
TRAMO	EXCAV. (m3)	RELLEN.(m3)	SUMIN.(ML)	GRIFOS Y OTROS (GL)
61	81,51	97,87	90,58	0,149
62	19,00	22,81	21,11	0,035
63	23,00	27,62	25,56	0,042
64	41,00	49,23	45,56	0,074
65	30,00	36,02	33,34	0,054
66	40,00	48,03	44,45	0,073
67	53,50	64,24	59,46	0,098
68	35,50	42,63	39,45	0,065
69	40,48	48,61	44,99	0,074
70	35,50	42,63	39,45	0,065
71	23,00	27,62	25,56	0,042
72	81,51	97,86	90,59	0,149
73	25,00	30,02	27,79	0,046
74	19,00	22,81	21,11	0,034
E.PAGO	548,0	658,0	609,0	1,00

CARTILLA DE PRERECEPCION Y RECEPCION COMICION

Esta cartilla apunta a revisar las áreas de contacto visual, tales como revenimientos, pinturas, cierros etc. Loas puntos de observación se resumen en recintos exteriores como así mismo en instalaciones interiores como exteriores.

Como una forma de resolver las observaciones en forma eficiente y rápida se confecciono una cartilla adicional de uso interno, en la cual se especifica la vivienda, su ubicación y el problema a resolver. Esta nueva cartilla fue solicitada por la comisión para poder revisar las observaciones una vez que hallan sido resueltas.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO
División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional

OBRA : **LAS ANIMAS**
 CONTRATISTA : **452 VSDSD**
 INSP. TECNICA : **VALDIVIA**

INSTALACIONES SANITARIAS

A.INSTALAC.SANITARIAS EXTERIORES	CTTA.	COMISION	OBSERVACION COMISION
1 Cámara domiciliaria			
2 Red ext./int. Agua potable y alcantarill.			
3 Colocación medidor agua			
4 Nicho guarda medidor			

B.INSTALAC.SANITARIAS INTERIORES	ASEO		FIJACIONES		ESCURRIM.		SELLO		
	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	
1 Lavatorio									
2 WC									
3 Ducha									
4. Lavaplatos									
5 Ventilación alcantarillado									

INSTALACIONES ELECTRICAS

C.INSTALAC.ELECTRICAS EXTERIORES	CTTA.	COMISION	OBSERVACION COMISION
1 Empalmes			
2 Medidor			

B.INSTALAC.ELECTRICAS INTERIORES	ESTAR-COM.		GOCINA		BAÑO		DORM.1		DORM.2	
	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.	CTTA	COMIS.
1 TDA										
2 Artefactos										

 INS.TECNICO

 NNA COMISION

4.2.1.2 HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DE MATERIALES

- LISTA DE MATERIALES

La idea de este documento es definir a priori todos los materiales que se van a utilizar durante la obra y así de esta forma saber si estos cuentan con sus respectivos certificados de calidad, lo cual es sumamente conveniente al momento de adquirir productos nuevos.

Dentro de los productos, con los cuales se trabajo en la partida de alcantarillado publico, fue un conector para uniones domiciliarias el cual al solicitar su certificación, esta no llego a tiempo. Como ya se habían ejecutados varios tramos con este sistema y viendo que respondía adecuadamente a los requerimientos, la I.T.O. autorizo el continuar trabajando con el material.

La cartilla que se muestra a continuación es la que se presento al momento de iniciar el sistema de autocontrol, y si bien faltan bastantes materiales no es tan relevante ya que dadas las características del sistema esta se puede ir complementando a medida que avanza la obra.

- PLAN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

En este documento se resumen la cantidad de ensayos a realizar y a cuales materiales hacerlos. La cantidad de estos se encuentran definidos por volumen a obra a ejecutar.

Vale la pena destacar que para obras pequeñas, los ensayos solicitados a ejecutar pueden ser relativamente pocos, en este caso los pavimentos tenían que tener 8 ensayos.

Para el caso del relleno del terreno este fue subcontratado y ellos tomaban las muestras del sello de fundación.

Dsgghfh

SERVIU - Xª REGION PLAN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

P.6

OBRA 452 VSDSD (388 VSDSD)
 COMUNA VALDIVIA
 CONTRATISTA CONSTRUCTORA P&P LTDA.
 INSPECTOR OBRA ARMANDO CASANOVA G.

FECHA :

VERSION :

ENSAYO ELEMENTO	TIPO ENSAYO	NORMA NCH.	FREC.	OBSERVACIONES
TERRENO				
1.Estratigrafía	Mecánica de suelos			1 Ensaye
2.Capacidad de soporte	Mecánica de suelos			1 Ensaye
HORMIGONES				
1.Cimientos		Nch. 170		1 Ensaye
2.Sobrecimientos		Nch. 170		1 Ensaye
3. Radieres		Nch. 170		1 Ensaye
MATERIALES				
1.Madera estructuras	Impregnación	Nch. 819		1 Certificado
2.Madera Ptas. Y Ventanas	Impregnación	OF.77		1 Certificado
3. Hojas de puerta	Destructivo	Nch. 354		1 Certificado
4. Pl. zincadas		OF.87		1 Certificado
5. Tubo PVC Sanit. (ALC)				1 Certificado
6.Tubo PVC Agua Pot.				1 Certificado
PAVIMENTACION				
Material BASE	Granulometría		1/Pozo	1 Ensaye
	% de finos		1/Pozo	1 Ensaye
	Desgaste de Los Angeles		1/Pozo	1 Ensaye
	Límite líquido		1/Pozo	1 Ensaye
	Límite plástico		1/Pozo	1 Ensaye
	Proctor C.B.R.		1/Pozo	1 Ensaye
Sub- Rasante	C.B.R		C/400m2	25 Ensayes
Base Calzada Calle	Control Compactación		c/400m2	14 Ensayes
Base Calzada Pasaje	Control Compactación		c/400m2	11 Ensayes
Soleras Tipo A	Flexión e Impacto			1 Ensaye
Hormigon Calle	Compresión		c/700 m2	8 Ensayes
	Flexotracción		c/700 m2	8 Ensayes
Hormigon Pasaje	Compresión		c/700 m2	11 Ensayes
	Flexotracción		c/700 m2	11 Ensayes
Hormigón Aceras	Compresión		c/200 m2	2 Ensayes

Conclusión

La elaboración de las cartillas de control constituyen una excelente herramienta para fijar los estándares de calidad que se quiere obtener y sirve al mismo tiempo como una guía de "que controlar" en cada una de las partidas de la obra.

El tener un programa de ensayos de laboratorio y el contar con materiales que se encuentran previamente certificados, permiten asegurar un comportamiento óptimo y al mismo tiempo asegura que se está cumpliendo con las especificaciones técnicas de la obra en lo que se refiere a las características que deben poseer estos.

El sistema de control de calidad denominado mixto, representa una adecuada forma de inspección de obras si lo vemos desde el punto de vista de recursos y escala de trabajo que existe hoy en día, ya que compromete directamente al contratista.

El plan de control de calidad permite desagregar las partidas, acarreado con ello las siguientes ventajas:

Una mejor forma de controlar la ejecución de estas, sobre todo las partidas que son de compleja ejecución.

Una gran ayuda para el contratista ya que permite cobrar partidas que no se encuentran debidamente desagregadas en el presupuesto, pudiendo de esta forma dividir las adecuadamente.

Si bien se le da gran importancia a todas las herramientas que tienen que ver con el aseguramiento de calidad, no sucede lo mismo con herramientas tales como programa de trabajo (carta gantt), la cual de acuerdo al manual de inspección técnica de obra debería ir apoyado en un programa de malla tipo PERT lo que en la práctica no sucede.

Para lograr un adecuado control de partidas que se ejecutan en terreno es indispensable instruir y mantener una excelente comunicación con las personas que apoyan en terreno al profesional encargado de llevar a cabo el autocontrol, ya que por la cantidad de partidas que se encuentran involucradas, llega una etapa de la obra en la que se hace muy difícil el poder supervisar personalmente todas las partidas que se están ejecutando.

BIBLIOGRAFIA

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, "MANUAL DE INSPECCION TECNICA DE OBRA", PRIMERA EDICION; DIVISION TECNICA DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL, CHILE.

FUNDACION "INVICA" 2002, MANUAL PARA EL CONTROL DE OBRAS, PRIMERA EDICION DEPARTAMENTO TECNICO DE CHILE.