

**GUÍA DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE DE EDIFICACIONES DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

JULIETA TORRES AMAYA

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS
BOGOTÁ D.C.**

2020

**GUÍA DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE DE EDIFICACIONES DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

JULIETA TORRES AMAYA

**Monografía para optar el título de
Especialista en gerencia de Empresas Constructoras**

**Orientador(a):
CESAR AUGUSTO MARIN CLAVIJO
Arquitecto**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS
BOGOTÁ D.C.**

2020

Nota de aceptación

Firma del director de la especialización

Firma del calificador

Directivas de la universidad

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Concejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte González

Vicerrector Administrativo y financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano Facultad de Arquitectura

Dr. María Margarita Romero Archbold

Directora Especialización en Gerencia de Empresas Constructoras

Dr. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor

Dedicatoria

A Dios, *“Podrán desfallecer mi cuerpo y mi espíritu, pero Dios fortalece mi corazón; Él es mi herencia eterna”*. Salmo 73:26 – NVI.

A mis tres bellos hijos, *“Los hijos son una herencia del Señor, los frutos del vientre son una recompensa. Como flechas en las manos del guerrero son los hijos de la juventud. Dichosos los que llenan su aljaba con esta clase de flechas. No serán avergonzados por sus enemigos cuando litiguen con ellos en los tribunales”*. Salmo 127:3-5 – NVI.

A mi familia, *“Por que yo se muy bien los planes que tengo para ustedes – afirma el Señor -, planes de bienestar y no de calamidad, a fin de darles un futuro y una esperanza”*. Jeremías 29:11 – NVI.

Agradecimientos

Agradezco a la vida, por el camino recorrido hasta ahora y por lo que falta por recorrer, por su impulso a aventurarme a descubrir nuevos retos, por las personas que conocí durante de este camino, que fueron parte crucial dentro de mi aprendizaje y mis vivencias durante este año y por los nuevos retos por superar de la mano de Dios

Contenido

	pag.
Listado de figuras	10
Listado de anexos.....	11
Resumen	12
1. Planteamiento del problema	14
2. Antecedentes	15
3. Justificación	17
4. Hipótesis	18
5. Objetivos	19
5.1. Objetivo general	19
5.2. Objetivos específicos	19
6. Marco teórico (estado del arte)	20
6.1. La restricción triple	22
6.2. Ciclo de vida del proyecto	23
6.3. Gestión de la integración	23
6.4. Habilidades de un eficaz gerente de proyecto	29
6.5. Definición de supervisión técnica	32
6.5.1. Conceptos según NSR-10, título I, capítulo I.1	32
6.5.2. Según Resolución No. 0017 del 4 de diciembre de 2017	33
6.6. Definición de costos y recursos	35
6.6.1. Formulación de costos de la supervisión técnica independiente	35
6.6.2. Competencias profesionales del supervisor técnico	37
7. Delimitación - experiencia del procedimiento de supervisión técnica independiente ...	40
8. Procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento de la supervisión técnica	43

8.1. Inicio de actividades de supervisión técnica.....	44
8.2. Stakeholders o interesados.....	44
8.3. Planificación de actividades de supervisión técnica	45
9.1. Estructura organizacional.....	52
9.2. Componentes guía.....	53
9.2.1. Fase 1. Recolección de información del proyecto	53
9.2.1.i Planificación costos y recursos	54
9.2.1.ii Entregables	54
9.2.1.iii Definición de actividades que debe realizar el supervisor técnico independiente	56
9.2.2. Fase 2. – Ejecución	58
9.2.2.i Control de planos	60
9.2.2.ii Control de especificaciones.....	60
9.2.2.iii Control de materiales	61
9.2.2.iv Control de ejecución	62
9.2.3. Fase 3. – Cierre	64
9.2.3.i Certificado técnico de Ocupación.....	65
10. Recomendaciones.....	66
11. Conclusiones.....	68
Bibliografía	70

Listado de figuras

	pag.
Figura 1. Estructura gerencial – Procedimiento Supervisión Técnica	21
Figura 2. Triple restricción	22
Figura 3. Ciclo de vida del proyecto	23
Figura 4. Integración - la restricción triple ampliada	24
Figura 5. Dirección de la ejecución del proyecto.....	25
Figura 6. Supervisión y control del proyecto	26
Figura 7. Cierre del proyecto	28
Figura 8. Integración del proyecto	29
Figura 9. Balance entre liderazgo y director de proyectos	30
Figura 10. Tabla I.4.3-1 del Título I de la NSR-10	34
Figura 11. Tabla No. 4.2.3 de la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017 en el numeral 3.10.5 y 4.2.8	35
Figura 12. Tabla No. 4.2.6 de la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017.....	37
Figura 13. Tabla A-5.2-1 — Apéndice A-5 de la NSR- 10 - Resumen de las cualidades, cualidades y experiencia de los profesionales	37
Figura 14. Ciclo de vida del Proyecto	43
Figura 15. Mapa de proceso – Inicio de actividades de Supervisión Técnica.....	44
Figura 16. Interesados del proceso de supervisión técnica	45
Figura 17. Planificación de actividades de supervisión técnica	46
Figura 18. Estructura de división del trabajo – EDT de la Supervisión técnica.....	48
Figura 19. Seguimiento y control según NSR-10 en la fase 2	49
Figura 20. Gráfico resumen tablas PV – AC – EV para el control presupuestario del proyecto	50
Figura 21. Ejemplo de estructura organizacional.....	53
Figura 22. Mapa de procesos de Recolección de información del proyecto de supervisión técnica.....	54
Figura 23. Mapa de procesos de la Etapa de ejecución	58
Figura 24. Mapa de procesos de la Etapa de cierre.....	64

Listado de anexos

	pag.
Anexo 1 - Formatos para la fase 1	73
Anexo 2 - Formatos para la fase 2.....	77
Anexo 3 - Formatos para la fase 3.....	94

Resumen

De acuerdo con a la normativa vigente, se realizó la identificación del alcance, controles y verificaciones que debe realizar la supervisión técnica independiente en la construcción de elementos estructurales y no estructurales para infraestructura de edificaciones educativas.

Adicional a lo anterior, se tomó como base gerencial de la estructura de la guía de supervisión técnica, la aplicación de los procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento según los fundamentos para la dirección de proyectos de la Guía del PMBok.

Con esta información se analizó el procedimiento de la supervisión técnica independiente según la experiencia de empresas del sector que realizan esta actividad en la actualidad, con lo cual se determinó que no se encontraba información relevante a metodología de recolección de la información requerida por la normatividad vigente para la supervisión técnica independiente a edificaciones de infraestructura educativa.

Con lo cual se pudo integrar los componentes de la guía de supervisión técnica independiente para estructuras gerenciales de personas jurídicas y naturales, en un documento metodológico aplicable a la construcción de edificaciones de infraestructura educativa, aportando los procedimientos a seguir para obtener la información requerida como soporte del certificado único de ocupación.

Palabras clave: Supervisión técnica para edificaciones de infraestructura educativa, base gerencial de la estructura de la guía de supervisión técnica, dirección de proyectos.

Abstract

In accordance with current regulations, the scope, controls and verifications that the independent technical supervision must carry out in the construction of structural and non-structural elements for infrastructure of educational buildings were identified.

In addition to the above, the management base of the structure of the technical supervision guide was taken as the application of the project management processes and the areas of knowledge according to the foundations for project management in the PMBok Guide.

With this information, the independent technical supervision procedure was analyzed according to the experience of companies in the sector that currently carry out this activity, with which it was determined that there was no information relevant to the methodology for collecting the information required by current regulations. for independent technical supervision of educational infrastructure buildings

With which it was possible to integrate the components of the independent technical supervision guide for management structures of legal and natural persons, in a methodological document applicable to the construction of educational infrastructure buildings, providing the procedures to follow to obtain the required information as support of the single certificate of occupancy.

Keywords: Technical supervision for educational infrastructure buildings, managerial base of the structure of the technical supervision guide, project management

1. Planteamiento del problema

En el transcurso del ejercicio de la Interventoría a proyectos de infraestructura educativa, la entidad contratante planteó la necesidad de realizar la supervisión técnica independiente de acuerdo con la Resolución No. 0017 del 4 de diciembre de 2017, por medio de la cual se actualizó la Resolución 0015 de octubre 15 de 2015 respecto a los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales y establecer los honorarios mínimos que se deben utilizar para retribuir las labores mencionadas en el Artículo 42 de la Ley 400 de 1997 – Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR 10.

Esta necesidad derivó en efectuar diferentes y variadas consultas sobre la interpretación y aplicación de la Resolución No. 0017 del 4 de diciembre de 2017 y así aterrizar el procedimiento de ejecución de Supervisión técnica independiente de la construcción de infraestructura educativa, ya que su aplicabilidad está documentada solo a edificaciones de vivienda unifamiliar y bifamiliar.

Esta guía debe describir y aportar la metodología de introducción de datos, auditorías en campo, vigilancia, seguimiento y control de los principales elementos estructurales y no estructurales que serán objeto de la supervisión técnica independiente para dar cumplimiento a la Ley y tener como resultado final la protocolización del Certificado de Ocupación de edificaciones de infraestructura educativa.

2. Antecedentes

En el ejercicio de la interventoría se ha detectado que la supervisión técnica independiente, aunque está inmersa dentro de la actividad de interventoría, no se le da la relevancia dentro de la ejecución de las obras y no se tiene en el medio de la Ingeniería una guía práctica para su ejecución.

Desde el año 1984, según el decreto 1400 del 7 de junio de dicho año, la supervisión técnica se estableció dentro de la normatividad vigente para la construcción en Colombia, según el Código colombiano de construcciones sismo resistentes CCCSR-84, en la sección A.1.6 – Supervisión técnica, artículo A.1.6.1, la cual citaba “*la construcción de la estructura de edificaciones que hagan parte de programas de más de veinticinco unidades de vivienda, o que tengan más de 2.000 m² de área, debe someterse a una supervisión técnica realizada por un profesional, ingeniero civil o Arquitecto debidamente*” (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017).

En este mismo artículo del CCCSR-84, le daba al supervisor técnico las pautas que debía verificar la coordinación entre la construcción, planos y especificaciones.

Lo cual no cambio en la modificación realizada a este código, según la ley 400 de 1997, teniendo como resultado la NSR-98, en donde se dispuso un solo capítulo para el ejercicio de la supervisión técnica dentro del título I, dándole más importancia, ampliando el espectro de supervisión y regulando sus actividades.

Luego de esta normativa se presentaron incidentes, como colapsos de edificaciones, puentes, demoras en construcción de infraestructura vial, que no fueron ejemplo de la aplicación de estas normativas de ingeniería del país, lo que generó que el gobierno y la ingeniería sísmica de Colombia tomara medidas basadas en la alta necesidad de controlar el cumplimiento de la reglamentación existente desde el año 1984.

En esta instancia, en el país se tenía una gran preocupación por el mal uso de ciertos criterios de diseño y construcción que se salían de lo exigido, llevando los factores

de seguridad al mínimo exigido y en muchos casos sin tenerlos en cuenta, solo por bajar costos y “hacer más rentables” los proyectos.

En ahí donde el Gobierno adopta medidas como la ley de vivienda segura – ley 1796 del 13 de julio de 2016, bien llamada “anti-Space”; se dicta el decreto reglamentario 945 de 5 de junio de 2017, con el cual se modifica el Reglamento de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sale la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017, por medio del cual se actualizan los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales y se establecen los honorarios mínimos del ejercicio de los revisores de diseños como los supervisores técnicos independientes.

Como se evidencia siempre ha existido la reglamentación para el diseño y construcción de edificaciones, la cual siempre ha sido consistente y rigurosa.

Es gracias a este Decreto 945 sancionado el 5 de junio de 2017, que modificó parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR – 2010 y que rige a partir del 1 de julio de 2017, en el cual se volvió de obligatorio cumplimiento.

Este Decreto establece la obligación de efectuar la revisión en la fase de diseños, en particular los diseños estructurales de manera independiente, así como la revisión en la fase de construcción y reglamente la expedición del certificado técnico de ocupación una vez sean concluidas las etapas de cimentación, construcción de la estructura y los elementos no estructurales.

3. Justificación

De acuerdo con los antecedentes, en el ejercicio de la interventoría a construcción de edificaciones para infraestructura educativa a ejecutar desde julio de 2017, se hizo necesario que un profesional con el perfil requerido por la normativa vigente prestara sus servicios de manera independiente como supervisor técnico o se buscara estratégicamente que dentro de una la organización de interventoría se creara un área que prestara también de manera independiente, los servicios de supervisión técnica, lo cual demandó desarrollar un documento guía de fácil comprensión y aplicación dentro de esta actividad, con el cual se identificara el alcance y producto final según la regulación actual.

Es ahí donde nace la necesidad de desarrollar esta guía de supervisión técnica independiente de edificaciones de infraestructura educativa, con el fin de dar herramientas aplicables en el ejercicio de la supervisión técnica ejecutada por un profesional independiente o dentro de una organización, así mismo se espera dar respuesta a las diferentes expectativas de los stakeholders o interesados del proyecto, ya que se quiere describir de manera clara y concisa los requerimientos a cumplir.

Otra de las razones por las que se requiere esta guía de supervisión técnica, es la oportunidad que se presentó en una empresa cuya área de negocio es la interventoría de proyectos de infraestructura educativa, y al darse la oportunidad contractual de realizar adicionalmente la supervisión técnica, se vio abocada a crear esta área de negocio dentro de la empresa, cuyo resultado es el documentado en este documento.

4. Hipótesis

La implementación integral de esta guía de supervisión técnica independiente está cumpliendo su propósito de seguimiento planificado, programado, ordenado y sistemático a la construcción de edificaciones, ya que se han protocolizado y registrado los certificados únicos de ocupación de diferentes de infraestructuras educativas.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Formular una guía de supervisión técnica independiente aplicable a la construcción de edificaciones de infraestructura educativa, que indique los procedimientos para obtener el certificado único de ocupación exigido por la ley.

5.2. Objetivos específicos

Identificar dentro de la normativa vigente, el alcance, controles y verificaciones que deben realizarse con la supervisión técnica independiente en la construcción de elementos estructurales y no estructurales para edificaciones educativas.

Analizar el procedimiento de la supervisión técnica independiente tomando como base el seguimiento de la experiencia obtenida por empresas del sector que realizan esta actividad en la actualidad.

Aplicar los procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento como la base gerencial de la estructura de esta guía de supervisión técnica.

Describir e integrar los componentes de la guía de supervisión técnica independiente para estructuras gerenciales de personas jurídicas y naturales

6. Marco teórico (estado del arte)

Es necesario formular una guía de supervisión técnica independiente que recopile los procedimientos de recolección de datos, auditorías en campo, vigilancia, control y seguimiento en la construcción de elementos estructurales y no estructurales para edificaciones de infraestructura educativa, con el fin de protocolizar y registrar el certificado único de ocupación.

Por lo cual, para cumplir con uno de los objetivos específicos, se debe investigar la normativa vigente, su alcance, los controles y las verificaciones que deben registrar y documentar y así mismo analizar las diferentes experiencias obtenidas por empresas del sector que han realizado esta actividad.

Adicional a esto y tomando como base los fundamentos para la dirección de proyectos de la Guía del PMBok, se desea obtener como resultado, la mejora del proceso Supervisión Técnica como un área de negocio dentro de una empresa de interventoría, promoviendo el cambio como valor agregado a la prestación de servicio, lo cual daría beneficios económico, de prestigio y reconocimiento ante entidades del estado y privadas que requieren tanto del servicio de interventoría como de la supervisión técnica para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa.

Cuando se incluye la supervisión técnica dentro de una empresa como un área de negocio, se busca lograr una alineación estratégica con la dirección y coordinación de interventoría, con el fin que de manera mancomunada se inste al contratista de obra a cumplir con los requisitos legales y normativos de construcción aplicables al país, para así satisfacer las expectativas de los interesados, que para estos proyectos son los que se ven afectados y que participan en las decisiones y ejecución de los proyectos de construcción de edificaciones educativas.

Vincular el proceso de la Supervisión técnica a los objetivos estratégicos de una empresa de interventoría, hace que ésta se mantenga viable ante las entidades estatales o privada, ya que la sinergia entre ellas logra resultados positivos que hacen que sean

competitivas en el entorno de la consultoría, logrando que los objetivos trazados sean eficaces y eficientes.

Siguiendo la integración adecuada de los grupos de procesos y las áreas del conocimiento de dirección de proyectos según la Guía del PMBok versión No. 6 se identifican los requisitos de conocimientos y se interrelacionan con las entradas y salidas específicas para la dirección del área de Supervisión técnica.

Figura 1.

Estructura gerencial – Procedimiento Supervisión Técnica

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7. Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance			
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1. Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos	9.5. Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1. Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2. Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3. Gestionar la Participación de los Interesados		

Nota: La figura representa la integración adecuada de los grupos de procesos y las áreas del conocimiento para la dirección de procedimiento Supervisión técnica. Tomado de: *Project Management Institute, I. (2017). Guía del PMBok. La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Atlanta , EEUU.*

A continuación, tomando como base los fundamentos para la dirección de proyectos de la Guía del PMBok, se describen los elementos que se debe tener en cuenta para desarrollar el área de negocio de la supervisión técnica dentro de una empresa y cumplir los objetivos gerenciales propuestos.

6.1. La restricción triple

Los proyectos de construcción de infraestructura educativa son dinámicos, evolucionan con el tiempo, no son estáticos o lineales, reaccionan ante situaciones que se pueden presentar.

Es por esto, que deben planearse determinando el manejo de restricciones por adelantado determinando el alcance general del proyecto, que para estos proyectos de infraestructura educativa ya lo tienen determinado según los estándares educativos, índices de ocupación y normativa aplicable.

Con este alcance, se puede calcular los costos y el tiempo de ejecución, los cuales son verificados por la interventoría, por esta razón es necesario coordinar y articular las labores de supervisión técnica e interventoría para manejar de manera eficiente esta restricción triple.

Figura 2.

Triple restricción



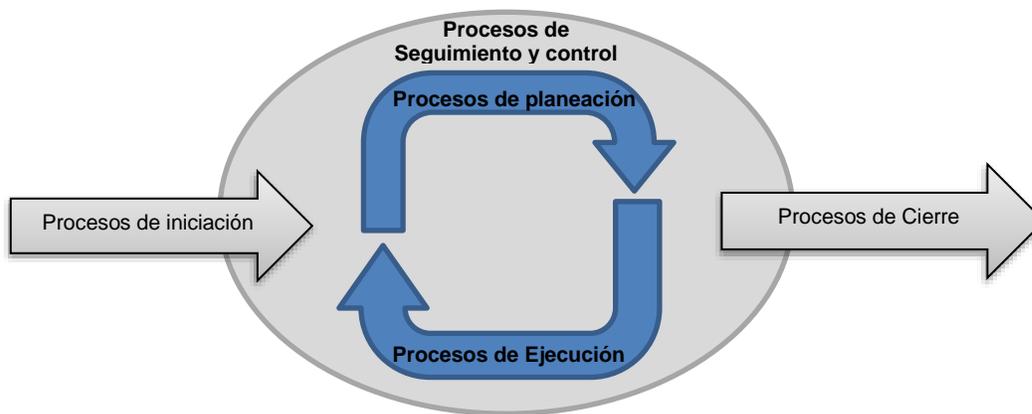
Nota: La figura representa la triple restricción – tiempo-costos- alcance conlleva a la calidad. Tomado de: Pablo Lledó y Gustavo Rivarola (2007), *Gestión de proyectos - 1a ed.* Buenos Aires, Prentice Hall - Pearson Education.

6.2. Ciclo de vida del proyecto

Se debe considerar el ciclo de vida de cada proyecto al cual se le realizará la supervisión técnica, este ciclo se refiere a las distintas fases con el propósito de hacer más eficiente la administración y control del proyecto desde su inicio hasta su fin. (Rivarola & Lledó, 2007). Cada fase del proyecto se considera completa cuando finaliza la producción de entregables.

Figura 3.

Ciclo de vida del proyecto



Nota: La figura representa el ciclo de vida del proyecto de supervisión técnica. Tomado de: Gutiérrez John Javier, (2020) *Programa módulo Gerencia de proyectos*. Diapositiva No. 3

6.3. Gestión de la integración

La administración de la integración del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que todos los elementos del proyecto (alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones) sean coordinados en forma apropiada.

Es importante que cada miembro del equipo de trabajo conozca las políticas organizacionales de la empresa, ya que éstas determinan la forma de ejecución del

proyecto y definen las acciones preventivas para reducir la probabilidad de ocurrencia de los eventos de riesgo.

Según Lledó y Rivalora, se distinguen siete procesos de gestión para la integración del proyecto a tener en cuenta:

1. *Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Project charter): se autoriza formalmente el inicio del proyecto incluyendo una breve descripción y justificación del producto o servicio.”*
2. *“Desarrollar de manera preliminar el alcance: se definen en forma estimativa los objetivos, requerimientos, entregables, riesgos, hitos, EDT y costos.”*
3. *“Desarrollar el plan de proyecto: se define en detalle la planificación integral del proyecto. Aquí se unifican los distintos planes: alcance, tiempos, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, abastecimiento y riesgos. La siguiente ilustración presenta la restricción triple ampliada teniendo en cuenta todas las áreas del conocimiento de la administración de proyectos. (Rivarola & Lledó, 2007)*

Figura 4.

Integración - la restricción triple ampliada



Nota: La figura representa la triple restricción ampliada - tiempo-costos - alcance – adquisiciones – riesgos – recursos humanos. Tomado de: *Pablo Lledó y Gustavo Rivalora (2007), Gestión de proyectos - 1a ed. Buenos Aires, Prentice Hall - Pearson Education.*

4. *Dirección de la ejecución del proyecto: se implementan las actividades definidas en el plan a fin de alcanzar los objetivos del proyecto. (Rivarola & Lledó, 2007)*

Figura 5.

Dirección de la ejecución del proyecto



Nota: La figura representa la interacción de las actividades que debe realizar el equipo de trabajo para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados. Tomado de: *Project Management Institute, I. (2017). Guía del PMBok. La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Atlanta, EEUU*

En la etapa de ejecución del proyecto, se implementa el plan y se consume la mayoría del presupuesto del proyecto. En esta etapa, el director del proyecto y su equipo de trabajo deben coordinar y dirigir todas las interfaces organizativas y técnicas existentes para ejecutar el proyecto de acuerdo con lo planeado.

A medida que se obtienen los resultados parciales del plan, éstos deben monitorearse continuamente en relación con la línea base del proyecto. Luego, deberán corregirse aquellos desvíos entre lo efectivamente realizado y lo planificado, para que el resultado de la ejecución del proyecto sea coherente con

el plan del proyecto. Por último, en función de los desvíos detectados, deberán realizarse pronósticos de lo que ocurrirá con los resultados del plan del proyecto en el futuro. (Rivarola & Lledó, 2007)

5. *Supervisión y control del proyecto: se supervisa y controla el proyecto a lo largo de su ciclo de vida (inicio-planificación-ejecución-cierre).* (Rivarola & Lledó, 2007), en donde su producto final es informar a los interesados del avance de la actividad, con el fin de cumplir con el objetivo trazado.

Figura 6.

Supervisión y control del proyecto



Nota: La figura representa el control y supervisión que la dirección de supervisión técnica debe tener en el área de supervisión técnica. Tomado de: *Project Management Institute, I. (2017). Guía del PMBok. La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Atlanta, EEUU.*

6. *Control integrado de cambios: se revisan todos los requerimientos de cambio de las distintas áreas del proyecto y se los aprueba o rechaza.* (Rivarola & Lledó, 2007)

La clave para un control de cambios efectivo es medir el progreso real, compararlo con el planeado y tomar de inmediato las acciones correctivas necesarias.

El alcance original y la línea base del proyecto deben mantenerse por medio de la administración continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobando nuevos cambios que se incorporarán en la línea base del proyecto.

El sistema de control de cambios está constituido por un conjunto de procedimientos formales que definen cómo será monitoreado y evaluado el desempeño del proyecto. En estos procedimientos se define:

- *Cómo deberá controlarse el trabajo de oficina.*
- *Cómo se aplicarán los sistemas de seguimiento.*
- *Qué niveles de aprobación serán necesarios para autorizar los cambios.*

Una vez que se implementa el plan del proyecto se puede detectar si es necesario realizar algún cambio en el plan. A menudo estos requerimientos de cambio son identificados mientras las actividades del proyecto se están llevando a cabo. Por ejemplo, una vez que se implementa el plan del proyecto podría detectarse la necesidad de reformular el alcance del proyecto, los costos estimados, la duración prevista de cada actividad, etcétera. (Rivarola & Lledó, 2007)

7. Cierre del proyecto: se realiza formalmente el cierre interno (o administrativo) y el cierre externo (o contractual) del proyecto. (Rivarola & Lledó, 2007)

Se debe realizar la recopilación del cumplimiento de todos los requisitos de acuerdo con la normativa vigente, documentos contractuales y demás validados en la etapa de planeación. *El cierre o final del proyecto se refiere a la confirmación de que se ha cumplido con todos los requerimientos del cliente.*

Se deben dar dos cierres, el cierre administrativo y el cierre contractual.

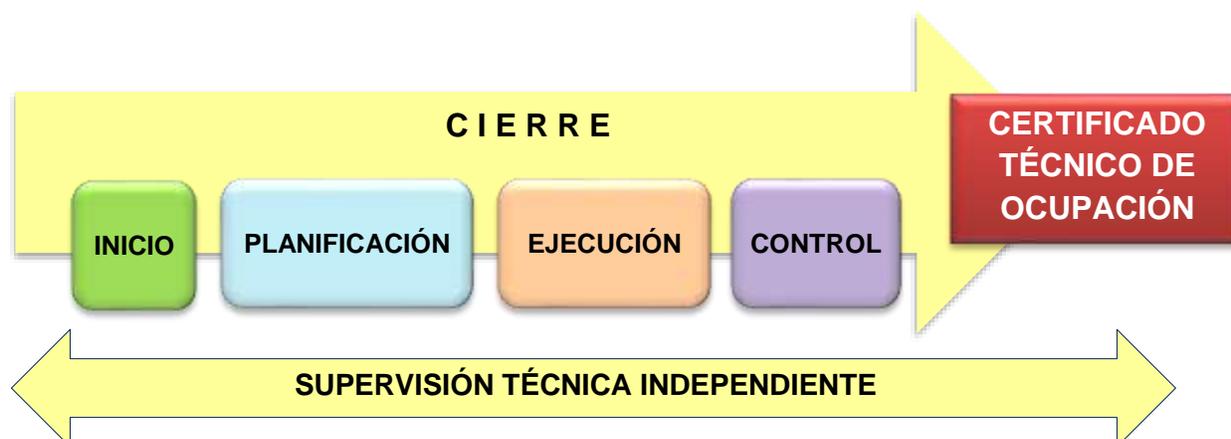
El cierre administrativo consiste en reunir y documentar la información sobre los resultados del proyecto, para que se formalice su terminación. El resultado del cierre administrativo es un compilado de archivos preparados en forma adecuada para ser entregados a los interesados que corresponda.

El cierre contractual del proyecto involucra la verificación del producto para controlar que se ha completado acorde a los requerimientos del cliente. El resultado del cierre contractual es un documento con los registros finales del proyecto. La persona responsable de la administración contractual debe comunicar formalmente al cliente que el contrato ha finalizado. Los requisitos para la aceptación formal y el cierre, por lo general, están definidos en el contrato.

(Rivarola & Lledó, 2007)

Figura 7.

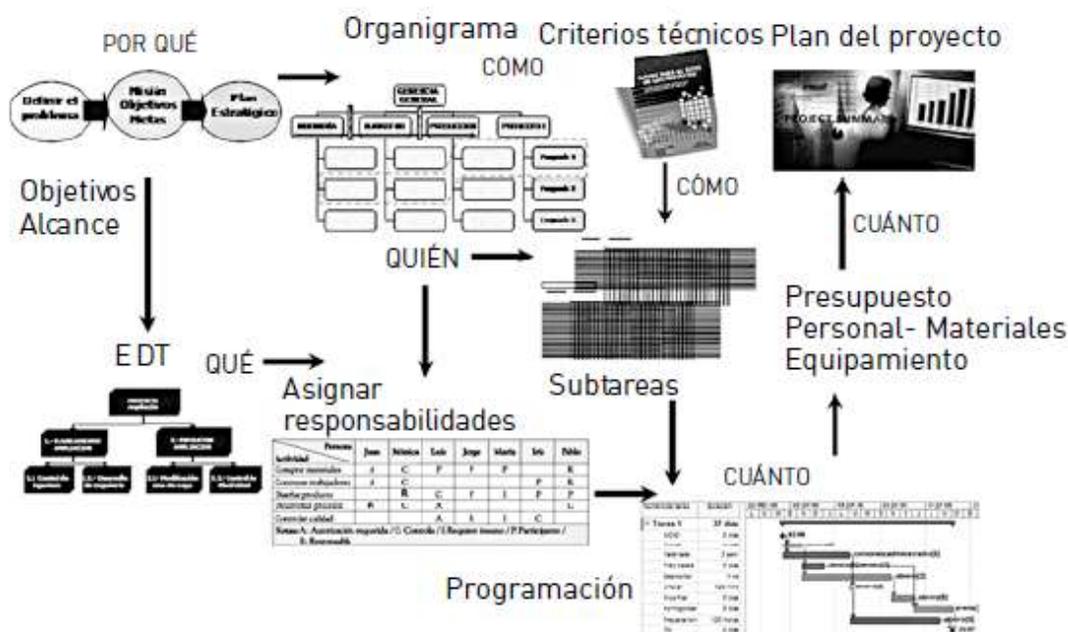
Cierre del proyecto



Nota: La figura representa el proceso de cierre de supervisión técnica, el cual debe planearse desde el inicio de las actividades. Tomado de: *Project Management Institute, I. (2017). Guía del PMBok. La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Atlanta, EEUU.*

Figura 8.

Integración del proyecto



Nota: La figura representa el proceso la visión integral de la planificación del proyecto de supervisión técnica. Tomado de: Pablo Lledó y Gustavo Rivarola (2007), *Gestión de proyectos - 1a ed.* Buenos Aires, Prentice Hall - Pearson Education.

6.4. Habilidades de un eficaz gerente de proyecto

En la reflexión final del artículo de Pautt, G. (2011). *“Liderazgo y dirección: dos conceptos distintos con resultados diferentes”*, En: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. rev.fac.cienc.econ, XIX, indica que:

Dentro de una organización el liderazgo y la dirección son complementarios el uno para el otro. El liderazgo complementa la dirección, y la dirección al liderazgo, por lo tanto, no son reemplazables. El liderazgo es necesario para conducir a la gente a que logre los objetivos de una forma comprometida, entusiasta y voluntaria, y la dirección para mantener funcionando el sistema a través de la planeación estratégica, el control y la organización, entre otros. De tal manera

que mientras el directivo se centra en los procesos y resultados organizacionales, el líder se centra en mayor medida en las personas. (Torres, Geli Pautt, 2011)

En ese sentido, debe tener un balance entre estos dos conceptos, liderazgo y director de proyectos según la siguiente matriz líder – directivo.

Figura 9.

Balance entre liderazgo y director de proyectos



Nota: La figura representa balance entre estos dos conceptos, liderazgo y director de proyectos, que el ideal es el cuadrante líder-directivo. Tomado de: Pautt, G. (2011). "Liderazgo y dirección: dos conceptos distintos con resultados diferentes", En: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. rev.fac.cienc.econ, XIX

El fundamento de una eficiente administración del proyecto y en lograr los objetivos trazados recaen en la coordinación del gerente del proyecto y las demás personas involucradas en el equipo de trabajo.

Un buen director de proyectos según, Rivarola, G., & Lledó, P. (2007). *Gestión de Proyectos* (1a. ed.). Buenos Aires: Prentice Hall - Pearson Education:

- *Comprende rápidamente el problema e implementa las soluciones correctas, manifestando una gran capacidad para adaptarse a los cambios,*
- *Detecta con facilidad las oportunidades y amenazas del mercado,*
- *Utiliza la motivación para formar equipos de trabajo unidos,*
- *Mantiene la visión de conjunto del proyecto y no se deja avasallar por detalles minuciosos.*
- *Administra en forma eficiente su tiempo,*
- *Sabe que el éxito del proyecto se basa en un buen plan, presupuesto y desempeño, y en la satisfacción al cliente.*
- *Pero lo más destacable es que planifica permanentemente.*
- *Destaca el liderazgo para establecer con claridad la visión del futuro y la estrategia necesaria para alcanzarla*
- *Saber comunicar a los miembros del equipo lo que se debe hacer, en forma clara, precisa y completa*
- *Necesitará negociar los acuerdos, ya sea en forma directa o con la intermediación de un árbitro o mediador.*
- *Ejercen gran influencia sobre la organización para conseguir que las tareas se lleven a cabo. Para ello, es necesario que comprendan bien la estructura formal e informal de la organización.*
- *Debe definir con claridad los objetivos de cada individuo y los del grupo, recompensar los esfuerzos individuales, así como el trabajo en equipo, en función de los resultados alcanzados, y manifestar lealtad al equipo mostrándose como un modelo de desempeño.*
- *Planifica, situación en que define con claridad los objetivos y el alcance del proyecto, llega a un acuerdo con los clientes sobre ese alcance, comunica los objetivos al equipo de trabajo y desarrolla el plan en conjunto con los miembros del equipo de trabajo*

- *Organiza el proyecto mediante la obtención de los recursos necesarios para lograr los objetivos, decide qué tareas se harán internamente y cuáles serán tercerizadas, asigna responsabilidades y delega autoridad, y crea un ambiente donde las personas estén motivadas para el trabajo en equipo.*
- *Controla la evolución del proyecto y corrige los desvíos entre el progreso real y lo planificado. Todo ello, con una actitud proactiva para resolver los problemas antes de que empeoren. (Rivarola & Lledó, 2007)*

6.5. Definición de supervisión técnica

La supervisión técnica independiente, de acuerdo con la Ley 1796 de 2016, Título II, artículo 3, que modifica el parágrafo del artículo 15 de la Ley 400 de 1997, aplica para *“construcciones de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los **dos mil metros cuadrados (2000 m²)** de área construida, independientemente de su uso”*.

La NSR-10 en el título A, capítulo A.2 – numeral A.2.5.1 – Grupos de uso, clasifica a las instituciones educativas dentro de la categoría de edificaciones de atención a la comunidad – Grupo III, *“que son todas aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después del temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas”*, lo que hace que cobre mayor importancia la supervisión técnica independiente y se deben seguir los controles requeridos en el título I de esta norma. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017).

6.5.1. Conceptos según NSR-10, título I, capítulo I.1

Se entiende por Supervisión Técnica “La verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y

especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido”.

TÍTULO A — REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE CAPÍTULO A.1 — INTRODUCCIÓN, A.1.3 — PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO - A.1.3.9 — Supervisión técnica independiente, [Descripción: de acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10. En las siguientes secciones se amplían los requisitos para los casos contemplados en cada una de ellas.]. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017).

6.5.2. Según Resolución No. 0017 del 4 de diciembre de 2017

Se entiende por supervisión técnica independiente la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural e ingeniero geotecnista. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. (Resolución 0017, 2017).

La Supervisión técnica se subdivide de acuerdo con los m² de las edificaciones:

Figura 10.

Tabla I.4.3-1 del Título I de la NSR-10

Tabla I.4.3-1
Grado de Supervisión Técnica Recomendado

Material estructural	Área Construida (δ)	Control de calidad realizado por el constructor	A Supervisión Técnica Itinerante	B Supervisión Técnica Continua
Concreto Estructural, Estructura Metálica y Madera	menos de 3000 m ²	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
	entre 3000 m ² y 6000 m ²		Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV
	mas de 6000 m ²			Grupos de Uso I, II, III y IV
Mampostería	menos de 3000 m ²	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
	entre 3000 m ² y 6000 m ²			Grupos de Uso I, II, III y IV
	mas de 6000 m ²			Grupos de Uso I, II, III y IV

Nota: La figura representa el grado de supervisión técnica según el área construida según Título I – Reglamento colombiano de construcción sismo resistente – NSR 10 de 2017. Tomado de: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -. (05 de Junio de 2017). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá, Colombia: AIS

6.5.2.i. Supervisión técnica continua:

Es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de manera permanente.

El supervisor técnico debe realizar visitas frecuentes a la construcción, y además destacar en la obra un personal auxiliar, profesional o no profesional, con el fin de supervisar de una manera continua las operaciones de construcción. Se debe asignar un residente de supervisión técnica, el cual es una persona auxiliar profesional de asistencia permanente en la obra. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017)

6.5.2.ii. Supervisión técnica itinerante:

Es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente”

“Durante algunas de las operaciones de construcción el supervisor técnico, o su auxiliar profesional, debe asistir personalmente para verificar la adecuada ejecución de la obra. En este grado de supervisión no es necesario designar personal auxiliar residente en la obra. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017)

6.6. Definición de costos y recursos

De acuerdo con la NSR-10 - título I, la supervisión técnica independiente verifica en campo que el constructor responsable este siguiendo al pie de la letra lo que el diseñador estructural cálculo para que la estructura de las edificaciones cumpliera con la normativa vigente y con lo recomendado por el ingeniero geotecnista. Esto no solo aplica para la estructura, sino que también verifica que se esté cumpliendo con el grado de desempeño de los elementos no estructurales.

6.6.1. Formulación de costos de la supervisión técnica independiente

La resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017 en el numeral 3.10.5 y 4.2.8., formula los costos de los honorarios de supervisión técnica, teniendo en cuenta su grado de complejidad, que para edificaciones educativas es del grado B.

Figura 11.

Tabla No. 4.2.3 de la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017 en el numeral 3.10.5 y 4.2.8

Clasificación según la complejidad	Honorario por metro cuadrado	Descripción
Grado A	0.0390 x SMMLV/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Cascarones y placas plegadas, - Bases y fundaciones de maquinaria, - Edificaciones con cuatro (4) o más sótanos o veinte (20) o más pisos sin contar los sótanos, - Diseño de rehabilitación de estructuras existentes incluyendo el análisis de vulnerabilidad.

Figura 12.

(continuación)

Grado B	0.0351 x SMMLV/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Coliseos, estadios, iglesias, teatros, centros comerciales, - Aeropuertos y helipuertos, - Estructuras industriales, - Edificaciones indispensables y de atención a la comunidad según el Reglamento NSR-10, - Edificaciones con tres (3) sótanos o entre quince (15) y diez y nueve (19) pisos sin contar los sótanos
Grado C	0.0312 x SMMLV/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Tanques (aéreos o enterrados), - Piscinas, - Estructuras de madera y guadua, - Edificaciones con dos (2) sótanos o entre diez (10) y catorce (14) pisos sin contar los sótanos.
Grado D	0.0273 x SMMLV/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras metálicas de cubierta, - Estructuras con un (1) sótano o entre seis (6) pisos y nueve (9) pisos sin contar los sótanos, - Estudios de vulnerabilidad sin diseño de la rehabilitación.
Grado E	0.0234 x SMMLV/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Edificaciones sin sótano o de cinco (5) o menos pisos sin contar Los sótanos, - Viviendas de uno y dos pisos.

Nota: La figura representa los costos de los honorarios de supervisión técnica, que para edificaciones educativas es del grado B. Tomado de: Resolución 0017. (4 de Diciembre de 2017). Por medio de la cual se actualiza la Resolución 0015 de octubre 15 de 2015, respecto a los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales y establecer los honorarios mínimos que se utilicen para retribuir las labores mencionadas en el Artículo 42 de la ley 400 de 1997. Bogotá, Colombia. AIS

Y se describe la forma de calcular el valor de la STI según la anterior clasificación de complejidad, así:

Figura 13.

Tabla No. 4.2.6 de la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017

Clasificación según la complejidad	Honorario de Supervisión Técnica Continua por metro cuadrado	Honorario de Supervisión Técnica Itinerante por metro cuadrado
Grado A	0.0125 x SMMLV/m ²	0.0050 x SMMLV/m ²
Grado B	0.0113 x SMMLV/m²	0.0045 x SMMLV/m²
Grado C	0.0100 x SMMLV/m ²	0.0040 x SMMLV/m ²
Grado D	0.0088 x SMMLV/m ²	0.0035 x SMMLV/m ²
Grado E	0.0075 x SMMLV/m ²	0.30 MMLV/m ²

Nota: La figura representa la forma de calcular el valor de la supervisión técnica según su complejidad, que para edificaciones educativas es del grado B. Tomado de: Resolución 0017. (4 de Diciembre de 2017). Por medio de la cual se actualiza la Resolución 0015 de octubre 15 de 2015, respecto a los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales y establecer los honorarios mínimos que se utilicen para retribuir las labores mencionadas en el Artículo 42 de la ley 400 de 1997. Bogotá, Colombia. AIS.

6.6.2 Competencias profesionales del supervisor técnico

Antes de iniciar con dichos controles, se debe tener en cuenta las competencias del profesional que desarrollará esta actividad, la Ley 400 de 1997 (modificada por medio de la Ley 1229 de 2008, el Decreto-Ley 019 de 2012 y la Ley 1796 de 2016) y su reglamentación en el Apéndice A-5 de la NSR- 10 fijan **las calidades, experiencia, idoneidad y acreditación de profesionales** de los profesionales que realicen labores de supervisión técnica independiente de la construcción:

Figura 14.

Tabla A-5.2-1 — Apéndice A-5 de la NSR- 10 - Resumen de las calidades, calidades y experiencia de los profesionales

Labor profesional	Matrícula Profesional	Experiencia mínima	Independencia
Supervisor técnico independiente	Ingeniero civil Arquitecto Constructor en arquitectura e ingeniería	Experiencia mayor de cinco (5) años en diseño estructural, construcción, interventoría o	Independencia laboral del constructor de la estructura o de los

Figura 15.

(continuación)

	Ingeniero mecánico (solo en estructuras metálicas)	supervisión técnica (Nota: la Ley no contempla estudios de postgrado en este caso).	elementos no estructurales
--	--	---	-----------------------------------

Nota: La figura representa las cualidades, calidades y experiencia de los profesionales que ejerzan la supervisión técnica según su complejidad, que para edificaciones educativas es del grado B. Tomado de: Resolución 0017. (4 de Diciembre de 2017). Por medio de la cual se actualiza la Resolución 0015 de octubre 15 de 2015, respecto a los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales y establecer los honorarios mínimos que se utilicen para retribuir las labores mencionadas en el Artículo 42 de la ley 400 de 1997. Bogotá, Colombia. AIS

Esta independencia también aplica para la interventoría de obra, en el capítulo I.1 de la NSR 10, numeral I.1.4.1 indica que: *“el supervisor técnico independiente es el profesional con matrícula profesional vigente y facultado para este fin, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica independiente. Parte de las labores de supervisión pueden ser delegadas por el supervisor técnico independiente en personal técnico auxiliar, el cual trabajará bajo su dirección y responsabilidad. **Cuando una persona jurídica realiza simultáneamente las labores de interventoría y supervisión técnica independiente, deberá asignar distintos profesionales en cada labor con el fin de no incurrir en una, o más, de las causales de INCOMPATIBILIDAD prescritas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016.”***

Nuevamente, en la NSR-10, capítulo I.3, numeral I.3.2.1, aclara lo siguiente: *“Cuando una persona jurídica realiza simultáneamente las labores de interventoría y supervisión técnica independiente, deberá asignar distintos profesionales en cada labor con el fin de no incurrir en una o más, de las causales de INCOMPATIBILIDAD prescritas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016”.*

Una empresa o persona jurídica, cuyo alcance sea realizar interventorías de obra y cuente con un área que realice supervisión técnica independiente, debe tener claro y

estudiar con detenimiento los requerimientos mínimos de personal o equipo de trabajo en el momento de presente una oferta económica ante una licitación o Invitación sea pública o privada, especialmente tener en cuenta que son costos independientes que pueden afectar la factibilidad presupuestal.

7. Delimitación - experiencia del procedimiento de supervisión técnica independiente

De acuerdo con las lecciones aprendidas que tiene una empresa de interventoría y a la obligación exigida por las entidades del estado, en donde requieren que al mismo tiempo que ejercen su obligación como interventores a un proyecto de construcción, funjan como supervisores técnicos, se llegó a la necesidad de estructurar un documento guía que sirviera como procedimiento para la ejecución de la supervisión técnica independiente, con una estructura gerencial sin perder de vista su aplicabilidad en la construcción de edificaciones de infraestructura educativa, cuyo fin es protocolizar el certificado único de ocupación exigido por la ley.

Una de estas empresas se encuentra realizando la interventoría de obra a los proyectos de infraestructura educativa requeridos por el Patrimonio Autónomo del Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa – PA-FFIE, con acta de inicio del año 2016. Estos proyectos se encuentran ubicados especialmente en las ciudades de Bogotá, Ibagué, Villavicencio y en otros municipios del país.

Para el año de firma de dicho contrato, no era obligatorio protocolizar el certificado de ocupación de las edificaciones educativas, pero al entrar en rigor en el año 2017, se realizó un Otrosí al contrato adicionando la obligación de ejecutar de conformidad con lo establecido en la normativa legal y reglamentaría vigente, la actividad de supervisión técnica independiente sobre las obras de infraestructura educativa asignadas a esta interventoría.

Es ahí donde esta empresa se ve obligada a incluir dentro de su sistema de calidad el procedimiento de supervisión técnica independiente partiendo de los principios de la norma ISO 9001-2015, siguiendo la metodología del ciclo P.H.V.A. (planear, hacer, verificar y actuar), que en un principio de su aplicabilidad funcionó dentro de este procedimiento, pero con el paso del tiempo se empezaron a presentar falencias operacionales.

Al hacer el seguimiento del procedimiento de supervisión técnica, se evidenció que se estableció una guía de supervisión técnica independiente de edificaciones de infraestructura educativa que se debería ejecutar en tres (3) fases de planeación, construcción y liquidación, las cuales tenían como objeto verificar la información necesaria antes del inicio de las actividades; realizar los controles y verificaciones de cumplimiento de normas y según las especificaciones técnicas Diseñadas; y por último dar el cierre de las actividades de obra ejecutadas por el contratista de obra expidiendo el certificado técnico de ocupación. Pero se encontró que no se tenía una estructura gerencial que unificara criterios y diera los lineamientos básicos para el desarrollo de esta actividad.

Luego de este seguimiento, no solo a la implementación de esta guía en los proyectos asignados, sino al interior de la empresa y su estructura operacional, se sacaron estas conclusiones que son el motivo para desarrollar una guía integral de supervisión técnica basada en los principios gerenciales de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – PMBOK, adaptable a una estrategia gerencial de una empresa o de una persona natural que quiera ejercer de manera independiente esta actividad con cuyo único objetivo sea el certificado único de ocupación:

- Si bien se contaba con un sistema de calidad que integraba el procedimiento de supervisión técnica, no se contaba con un solo responsable que fungiera de director de proyecto que unificara los criterios del ciclo P.H.V.A.
- Si bien se cumplía con la entrega de la información de acuerdo con el compromiso contractual adquirido, no se tenía conocimiento por parte del personal de la totalidad de los controles y verificaciones a desarrollar.
- Si bien a la interventoría se le contrato dentro de sus obligaciones la supervisión técnica, no se estaba ejecutando de manera independiente.
- Si bien se adquirió una nueva obligación, no se tomó como un área de negocio dentro de la jerarquía organizacional.

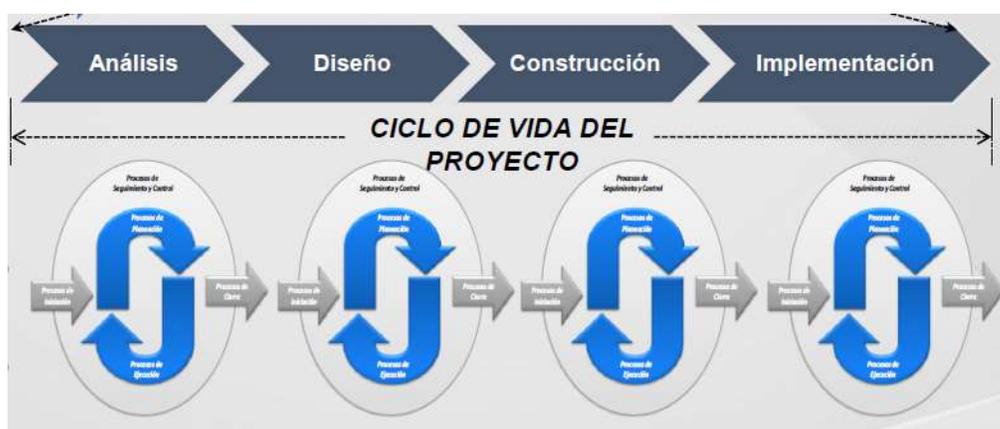
Es ahí donde se decide aplicar los procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento como la base gerencial de la estructura de esta guía de supervisión técnica de edificaciones de infraestructura educativa.

8. Procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento de la supervisión técnica

En este capítulo, se identificará como los grupos de procesos se vinculan con las áreas del conocimiento establecidas para la supervisión técnica entre sí y los resultados que se producen a lo largo de todo el proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada de para otro proceso o en un entregable del proyecto de supervisión técnica. Para un proyecto de construcción de infraestructura educativa se debe pasar por los ciclos de vida de análisis, diseño, construcción e implementación.

Figura 16.

Ciclo de vida del Proyecto



Nota: La figura representa el ciclo de vida - proyecto de construcción de infraestructura educativa. Tomado de: *Programa módulo Gerencia de proyectos*, Docente John Javier Gutiérrez, 2020. Diapositiva No. 16

La supervisión técnica se ejecuta en la etapa de construcción teniendo como punto de partida, la expedición de la licencia de construcción, el acta de inicio o de constitución, los controles a ejecutar en el desarrollo de las actividades y finaliza con la expedición del certificado técnico de ocupación.

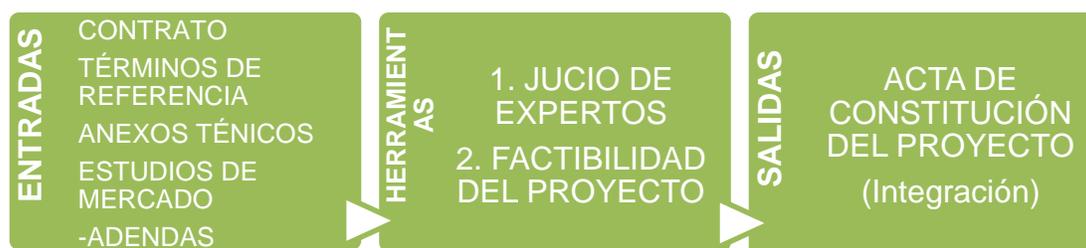
8.1. Inicio de actividades de supervisión técnica

Para el inicio de las actividades de supervisión técnica independiente se requiere la firma del acta de inicio o de constitución con la cual se define el alcance contractual y se identifica a los interesados que para este proceso.

En esta identificación se definen los roles y responsabilidades de las personas y de los grupos de influencia de cada proyecto a realizar la supervisión técnica, así como los entregables, que para este caso son los informes semanales y mensuales con la recopilación de los controles realizados según requerimiento de la NSR-10. Para esta identificación se reúne y revisa toda la información existente que afecta a los interesados.

Figura 17.

Mapa de proceso – Inicio de actividades de Supervisión Técnica



Nota: La figura representa el mapa de procesos, las entradas y salidas de la etapa de inicio de la supervisión técnica.

8.2. Stakeholders o interesados

Para la supervisión técnica, estos interesados son todas aquellas personas, Empresas, entidades del estado, entre otros, cuyos intereses pueden ser afectados por la ejecución y finalización de las obras de infraestructura educativa.

Los interesados pueden ser tanto internos como personas y grupos de trabajo de la empresa; como externos como la entidad contratante, municipio, comunidad, accionistas o clientes. Estos interesados pueden influenciar de manera negativa o

positiva el proyecto, por tal razón se deben identificar en la planeación con el fin de que su afectación no influya en la correcta ejecución de los proyectos.

Como director de proyecto debe identificarlos, determinar sus necesidades y expectativas, las cuales se deben tomar como requisitos del proyecto, realizar protocolos de comunicación y gestionar su influencia en el alcance, calidad, tiempos y costos del proyecto.

Figura 18.

Interesados del proceso de supervisión técnica



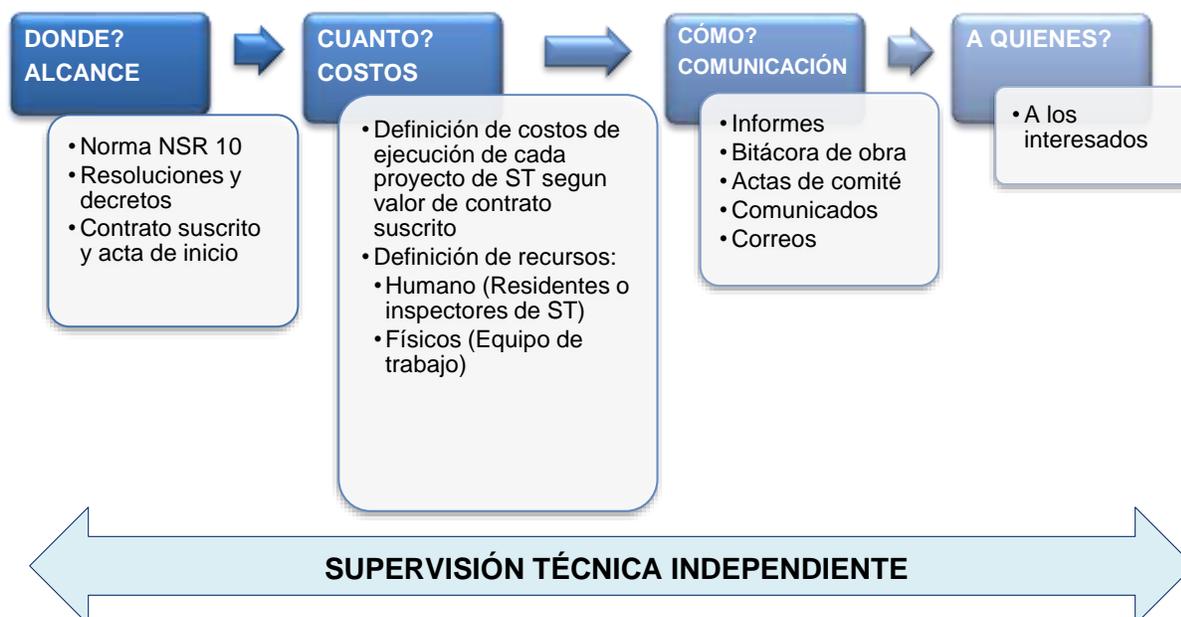
Nota: La figura representa la interacción de los interesados en el proceso de la supervisión técnica.

8.3. Planificación de actividades de supervisión técnica

En este proceso se debe definir, preparar y coordinar el alcance, el cronograma de ejecución, los costos, recursos, comunicaciones del área de supervisión técnica.

Figura 19.

Planificación de actividades de supervisión técnica



Nota: La figura representa que información se debe tener en cuenta al realizar la planificación de la ejecución de las actividades de supervisión técnica.

Según LLedó, P. (2013). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitosos. 3ra ed. . Victoria, BC, Canadá. *“La administración eficiente del proyecto implica la utilización de procesos de gestión para las etapas de inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto.”* (LLedó, 2013)

El plan de proyecto de la supervisión técnica debe tener:

- **Definición del problema**, verificación de los requisitos técnicos de la Norma Sismo Resistente NSR-10 y los decretos reglamentarios vigentes, que aplican para la construcción y supervisión de las edificaciones que se desarrollen en el territorio nacional.
- **Objetivos**, Identificar dentro de la normativa vigente, el alcance, controles y verificaciones que deben realizarse con la supervisión técnica independiente en la construcción de elementos estructurales y no estructurales para edificaciones educativas.

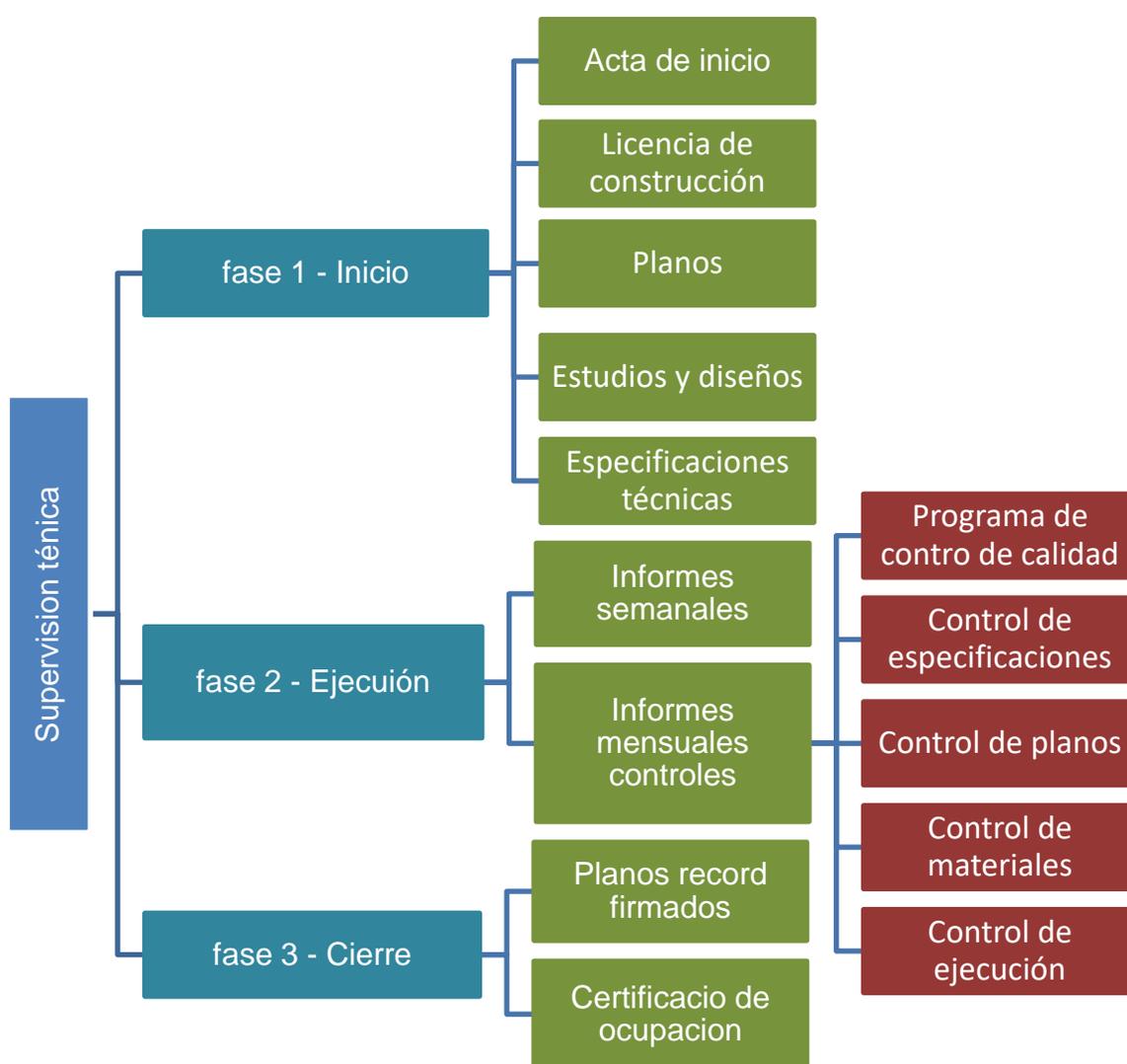
- ***Necesidades del cliente traducidas en productos o servicios***, Cumplimiento del constructor en la ejecución de las edificaciones de infraestructura educativa de acuerdo con los diseños, planos, especificaciones realizadas por el diseñador estructural y diseñador de elementos no estructurales de acuerdo con el grado de desempeño requerido.
- ***Alcance del proyecto:***
 - Justificación, se requiere implementar un área de supervisión técnica dentro de la organización con el fin de complementar las labores de interventoría en el control técnico de ejecución.
 - Descripción del servicio, de acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.
 - Entregables, Informes de seguimiento y certificado técnico de ocupación
 - Objetivos, entrega dentro de los plazos contractuales estipulados en el contrato de cada obra y actas de inicio la verificación de los controles requeridos según NSR-10, Formular los costos de la supervisión técnica independiente según la resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017 en el numeral 3.10.5 y 4.2.8., en donde se indican los honorarios de supervisión técnica, teniendo en cuenta su grado de complejidad según tabla No. 4.2.3; Realizar el seguimiento y validación al programa de control de calidad entregado por el contratista de obra con el cual va a definir como obtener la calidad esperada.
- ***Requerimientos contractuales, revisión del Contrato y acta de inicio – Norma Sismo Resistente NSR-10 y los decretos reglamentarios vigentes.***
- ***Estructura de división del trabajo - EDT***
 - Fase 1 – inicio de actividades, se debe recibir la novedad contractual o el acta de inicio firmada.
 - Fase 2 – ejecución, en esta fase se deben entregar los informes tanto semanales como mensuales del seguimiento y control requerido de acuerdo con el

requerimiento de la NSR-10, especialmente de infraestructura educativa, dado su grado de uso; para lo cual se deben implementar formatos de control

- Fase 3 – cierre, los entregables de esta fase son los planos récord firmados por las partes interesadas y la supervisión técnica, así como la firma del certificado único de ocupación, debidamente autenticado en notaría para la entrega al enajenador del predio.

Figura 20.

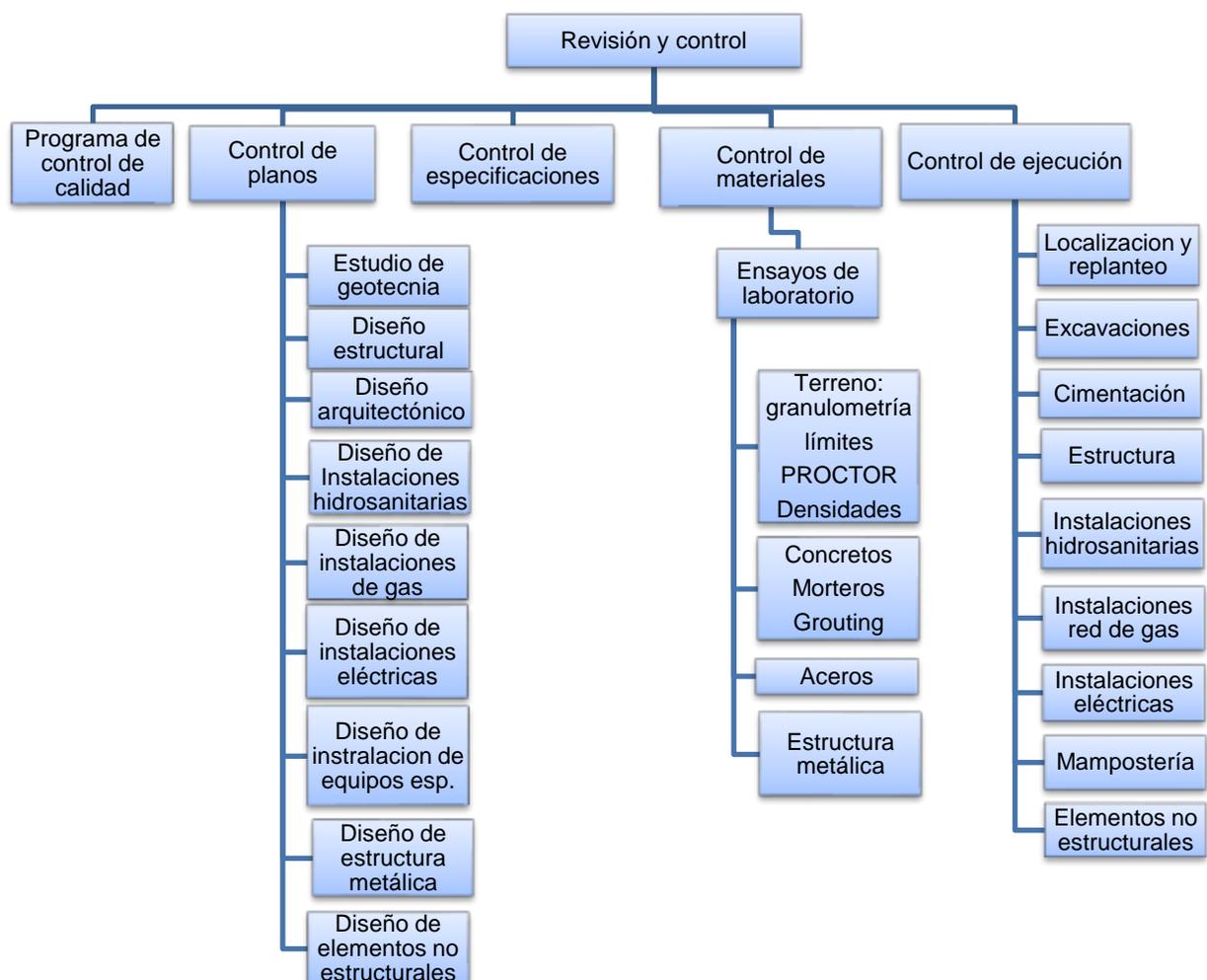
Estructura de división del trabajo – EDT de la Supervisión técnica



Nota: La figura representa la estructura de división de trabajo para la ejecución de las actividades de supervisión técnica.

Figura 21.

Seguimiento y control según NSR-10 en la fase 2



Nota: La figura representa el seguimiento y control a realizar en la fase 2 de ejecución de las actividades de supervisión técnica.

- **Agendas y cronogramas de trabajo**, Reuniones semanales con el equipo de trabajo para el seguimiento de la supervisión técnica en cada obra.
- **Recursos necesarios:**
 - Personas, Coordinador de S.T – Ingeniero civil, Arquitecto, Constructor en arquitectura e ingeniería, Ingeniero mecánico (solo en estructuras metálicas) Experiencia mayor de cinco (5) años en diseño estructural, construcción, interventoría o supervisión técnica (Nota: la Ley no contempla estudios de postgrado

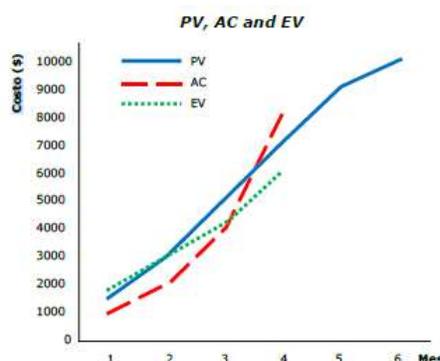
en este caso)., Residentes de S.T. Ingeniero civil con experiencia mínima de un (1) año

- Equipamiento, equipos de cómputo, mobiliario en obra.
- Costos:

Es el valor real monetario de todos los recursos necesarios para realizar la supervisión técnica – mano de obra – equipamiento – alquileres – viáticos, el cual se evaluará con la técnica del valor ganado (earned value technique) el cual es una herramienta para el control de gestión donde se integra la medición del alcance, el costo y la agenda del proyecto, calculando tres valores, Valor planificado (PV): es la línea base de los costos presupuestados del proyecto o los costos acumulados del proyecto a través del tiempo; Costo real (AC): Una vez que el proyecto está en ejecución, se debe calcular cuál es el costo real o costo devengado del trabajo realizado y el Valor ganado (EV) o valor trabajado: para poder estimar este valor es necesario recopilar información sobre el porcentaje de terminación de la supervisión técnica de cada obra. Luego, convertir ese porcentaje de avance en un valor monetario al multiplicarlo por el costo total presupuestado por cada obra. (LLEDÓ, 2013).

Figura 22.

Gráfico resumen tablas PV – AC – EV para el control presupuestario del proyecto



Nota: La figura representa la relación entre el Valor planificado (PV), el Costo real (AC) y el Valor ganado (EV) o valor trabajado. Tomado de: LLEDÓ, P. (2013). *Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitosos. 3ra ed. Victoria, BC, Canadá.*

- **Análisis de riesgo**, se debe tener en cuenta que los factores que pronostican las fallas son:
 - Planificación inadecuada, destinación de forma ineficiente de los recursos
 - Problemas relacionados con recursos humanos, falta de liderazgo del coordinador de supervisión técnica, no contar con el personal con las competencias para implementar la labor, otro problema puede ser la mala comunicación entre las partes interesadas, el equipo de trabajo y entre las áreas de la empresa.
 - Falta de coordinación para trabajar entre las áreas de la empresa.
 - Controles inapropiados, como la falta de entrega periódica de informes
 - Factores exógenos, manejo inadecuado de las herramientas administrativas de la empresa, cambio de legislación

- **Sistemas de control**. se debe especificar formalmente cómo se controlarán, cambiarán y aprobarán los entregables del proyecto; esto puede quedar dentro de las obligaciones del trabajador. Adicionalmente se deben realizar capacitaciones al inicio y en el transcurso de las actividades de S.T.

9. Implementación de la guía de supervisión técnica

En este capítulo se encuentran los componentes con los que se debe formular la guía de supervisión técnica independiente aplicable a la construcción de edificaciones de infraestructura educativa y los procedimientos para obtener el certificado único de ocupación exigido por la ley.

La guía de supervisión técnica independiente está diseñada para inspección, ejecución y control a la construcción de edificaciones de infraestructura educativa, en donde se indica los procedimientos para obtener el certificado único de ocupación exigido por la ley.

9.1. Estructura organizacional

Cada organización o empresa de interventoría que desee implementar la supervisión técnica como un área de negocio debe adecuar su estructura organizacional según los objetivos y metas a alcanzar según los proyectos asignados.

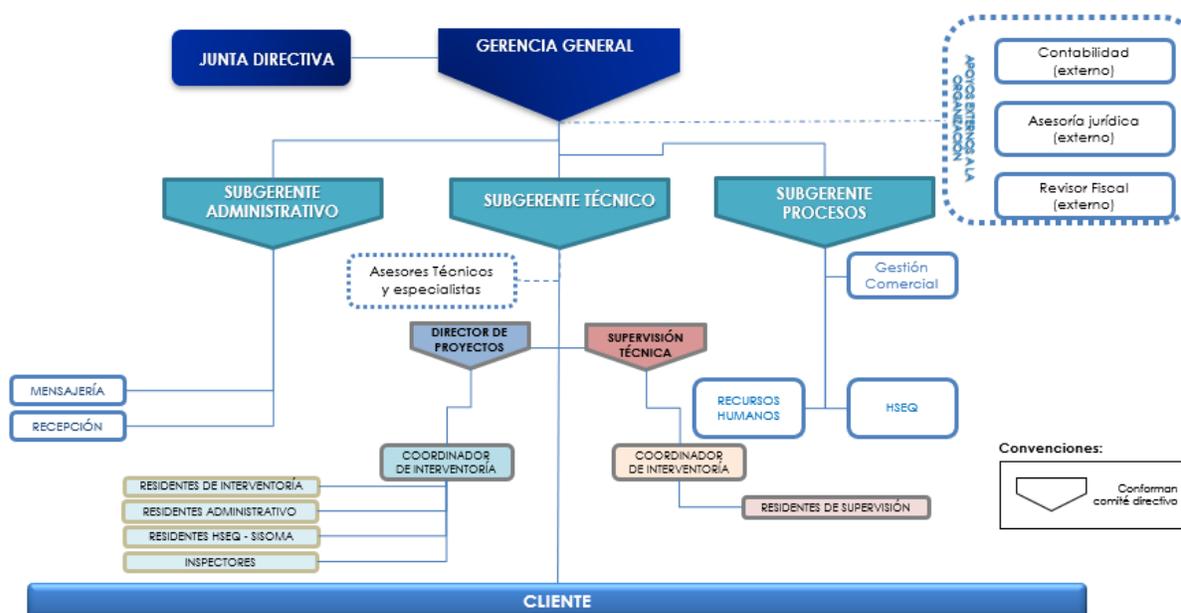
A continuación, se presenta un modelo de estructura organizacional matricial, la cual tiene una estructura multifuncional orientada a utilizar los recursos del resto de la organización cuando se requiera para la ejecución de los proyectos, en donde la supervisión técnica se encuentra de manera jerárquica dependiendo de una subgerencia técnica para toma de decisiones y apoyando de manera transversal a los directores de proyectos.

Los componentes de la guía de supervisión técnica de edificaciones de infraestructura educativa se basan en los lineamientos de la norma NSR 10 y en los principios gerenciales de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – PMBOK, los cuales se derivan de la creación de la EDT, con la cual se organiza y define el alcance total de los controles a realizar, se discrimina el ciclo de vida del proceso de

supervisión técnica en fases de ejecución y los entregables de cada una de estas fases para el cierre efectivo.

Figura 23.

Ejemplo de estructura organizacional



Nota: La figura representa la estructura organizacional de la Empresa ARQ. S.A.S. Tomado de: *Empresa ARQ S.A.S. 2020.*

9.2. Componentes guía

9.2.1. Fase 1. Recolección de información del proyecto

En esta fase se toma como datos de entrada toda la información contractual y jurídica, la cual es la base para recolectar las obligaciones y deberes ante la entidad contratante, así como las obligaciones del contratante.

Figura 24.

Mapa de procesos de Recolección de información del proyecto de supervisión técnica



Nota: La figura representa el mapa de procesos, las entradas y salidas de la fase 1 de la supervisión técnica.

9.2.1.i Planificación costos y recursos

Internamente, de acuerdo con el área del proyecto se define los controles de ejecución de la supervisión técnica según su tipo, itinerante o continua según Tabla I.4.3-2 de la NSR 10, luego se definen los costos de los honorarios de supervisión técnica, teniendo en cuenta su grado de complejidad según tabla No. 4.2.3. de la resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017 en el numeral 3.10.5 y 4.2.8.

9.2.1.ii Entregables

Durante esta fase se revisan los documentos legales entregados por el cliente como:

- Licencia de construcción, en donde se verifica año de expedición, fecha de expedición, vigencia y alcance
- Acta de inicio de la actividad.
- Diseños, planos, memorias y especificaciones de estudios de suelos, estructura, arquitectura, instalaciones hidrosanitarias y red contra incendios, instalaciones eléctricas y elementos no estructurales, en donde se revisa tipo de cimentación, tipo de estructura, materialidad, especificación

- Cronograma de ejecución, esto con el fin de conocer el plazo de la construcción de la infraestructura, con lo cual se podrá estimar la duración de los recursos y costos.

Cuyos entregables son el diligenciamiento de los siguientes formatos, que hacen parte importante para consignar la información inicial del proyecto a realizar la supervisión técnica y que se remiten en el primer informe a entregar a la entidad contratante. **Anexo 1** (Muñoz, 2015):

- Formato No. 1 Aspectos Generales. En este formato se relaciona la información principal del proyecto.
- Formato No. 2 Relación de Planos. En este formato se relacionan los planos iniciales que remite el contratista de obra para realizar el control de cambios en el momento de requerirse.
- Formato No. 3 Relación de Documentos. En este formato se relacionan todo documento (memorias, conceptos, resultados, licencias, permisos, entre otros) entregado por el contratista de obra con el fin de llevar el control documental de la información necesaria para el proyecto.
- Formato No. 4 Revisión de planos y Especificaciones. En este formato se consigna toda la información de especificaciones de elementos a construir los materiales a utilizar con las características estipuladas por los especialistas, procesos constructivos y requerimientos normativos.
- Formato No. 5 Revisión general de Estudio Suelos. En este formato se consigna las recomendaciones dadas por el especialista en geotécnica en su investigación de los tipos de suelos del proyecto.

Estos formatos hacen parte de los informes a entregar por la supervisión técnica según la periodicidad establecida, de acuerdo con el alcance y obligaciones suscritas con el contratante, que en muchos casos es un informe mensual que se entrega como soporte de la labor desempeñada y que va ligado a un pago por producto entregado.

9.2.1.iii Definición de actividades que debe realizar el supervisor técnico independiente

A continuación, se transcriben literalmente las labores descritas en la sección I.2.3.1 del Reglamento NSR-10, que la supervisión técnica independiente debe cubrir, como mínimo, en los siguientes aspectos, que en el momento que se firma el acta de inicio del proyecto, la supervisión técnica independiente debe informarlos al contratista de obra para poner en contexto sus labores para llegar a acuerdos y al personal que realizará las labores de residentes de supervisión técnica en cada una de los proyectos de infraestructura educativa aplicables:

- *Aprobación de un **programa de control de calidad de la cimentación, construcción de la estructura y elementos no estructurales de la edificación**. - Este programa de control de calidad debe ser propuesto por el constructor responsable que suscribe la licencia de construcción.*
- ***Aprobación del laboratorio**, o laboratorios, que realicen los ensayos de control de calidad de los materiales de la estructura. - En este aspecto el contratista de obra deberá remitir los documentos que acrediten al laboratorio como su certificado de calidad y documentos en regla*
- ***Realizar los controles** exigidos por el Reglamento NSR-10 para los materiales estructurales empleados, y los indicados en **el título I, numeral I.2.4**.*
- ***Aprobación de los procedimientos constructivos de la estructura** propuestos por el constructor responsable. - El constructor responsable debe enviar diseños, planos, memorias y especificaciones técnicas de elementos estructurales y no estructurales.*
- ***Exigir al diseñador estructural el complemento o corrección** de los planos estructurales, cuando estos estén incompletos, indefinidos, o tengan omisiones o errores. - Toda exigencia o requerimiento debe ser dado por escrito mediante un comunicado formal enviado a título del supervisor técnico.*

- **Solicitar al ingeniero geotecnista las recomendaciones** complementarias al estudio geotécnico cuando se encuentren situaciones no previstas en él. - Toda exigencia o requerimiento debe ser dado por escrito mediante un comunicado formal enviado a título del supervisor técnico.
- **Mantener actualizado un registro escrito de todas las labores realizadas**, de acuerdo con lo establecido en I.2.2.1. (ver numeral 5.2.3. Definición de la información a entregar a los interesados de este documento)
- **Velar en todo momento** por la obtención de la mejor calidad de la obra de la estructura y los elementos no estructurales de la edificación. Seguimiento continuo a la construcción.
- **Prevenir por escrito al constructor** sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos y materiales inadecuados y vigilar porque se tomen los correctivos necesarios.
- **Exigir la suspensión de labores** de construcción de la estructura cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, al propietario y a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra.
- **Rechazar las partes de la cimentación, la estructura y los elementos no estructurales que no cumplan** con los planos y especificaciones.
- **Ordenar los estudios necesarios** para evaluar la seguridad de la parte o partes afectadas y ordenar las medidas correctivas correspondientes, supervisando los trabajos de reparación.
- En caso de no ser posible la reparación, **recomendar la demolición de la estructura** al propietario y a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra.
- **Expedir el Certificado Técnico de Ocupación**, una vez concluidas la cimentación, construcción de la estructura y los elementos no estructurales de la edificación, siempre y cuando se hayan cumplido los requisitos para el efecto. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017).

9.2.2. Fase 2. – Ejecución

En esta fase se toma como datos de entrada toda la información que el contratista debe entregar como soporte del cumplimiento de los requisitos de normas de calidad en la construcción de las edificaciones de infraestructura educativa con la cual la supervisión técnica realiza el control, validación y verificación.

Figura 25.

Mapa de procesos de la Etapa de ejecución



Nota: La figura representa el mapa de procesos, las entradas y salidas de la fase 2 de la supervisión técnica.

En esta fase se deben entregar informes semanales y mensuales con la una memoria descriptiva de los controles realizados a la ejecución de obra, el cual debe contener como mínimo:

- Descripción general del constructor responsable, interventoría y supervisión técnica independiente.
- Las especificaciones técnicas de construcción y adendas o cambios presentados por el diseñador responsable.
- Programa de control de calidad (literal a.) en este programa el constructor responsable describe los controles a realizar a planos, especificaciones, materiales, ensayos a realizar y a la ejecución de cada actividad a supervisar, se debe indicar frecuencia, control de cambios, cumplimiento de normas técnicas, registro a diligenciar, responsable de la actividad, fecha de ejecución y verificación y demás que sean concertados.
- Registro fotográfico por elemento estructural y no estructural, detallado, siguiendo secuencia de construcción con fecha.
- Resultados e interpretación de los ensayos de materiales realizados y entregados por el constructor responsable, así como los que realice el supervisor técnico.
- Correspondencia enviada y recibida de las labores de supervisión técnica, en las que se notifique al constructor responsable de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra, así como correctivos ordenados. Así mismo se debe llevar archivo controlado de las respuestas del constructor responsable informando las medidas correctivas tomadas y/o descargos a las notificaciones enviadas.
- Los conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor,
- Todos los demás documentos que por su contenido permitan establecer que la construcción de la estructura de la edificación según este Reglamento NSR-10, se realizó de acuerdo con los requisitos dados en él,
- Expedición por parte del Supervisor Técnico Independiente del Certificado Técnico de Ocupación.

Identificados los controles a realizar, según objetivo específico, éstos se traducen en formatos que contienen la revisión, verificación y validación de la ejecución por parte del contratista de obra según la NSR10 y normas técnicas colombianas, así:

9.2.2.i Control de planos

La norma NSR-10, en el título I, numeral I.2.4.2, indica que se “*debe constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de la cimentación, la estructura y los elementos no estructurales de una forma **adecuada***”. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017)

Para el control de planos se debe diligenciar una base de datos que documente rigurosamente los cambios y modificaciones que se presenten en la obra. En esta base de datos se debe indicar, número de plano, versión actual, fecha de esa versión, contenido, plano que reemplaza, nueva versión, fecha de aprobación, quien aprueba y las observaciones que se puedan tener de esta nueva versión o las razones del cambio, ver Formato No. 2 Relación de Planos en el Anexo 1.

Así mismo, se debe llevar un control y archivo de los planos anulados, para evitar confusión con las nuevas versiones, es aconsejable eliminarlos de manera controlada solo cuando ya se cuente con la versión final aprobada.

9.2.2.ii Control de especificaciones

En el título A.1.5.2.1 del Reglamento NSR-10 se indica en el literal (a)

*que los planos estructurales deben contener, como mínimo, **especificaciones de los materiales de construcción que se van a utilizar en la estructura**, tales como resistencia del concreto, resistencia del acero, calidad de las unidades de mampostería, tipo de mortero, calidad de la madera estructural, y toda información adicional que sea relevante para la construcción y supervisión técnica independiente de la estructura.*

Cuando la calidad del material cambie dentro de la misma edificación, debe anotarse el material que debe usarse en cada porción de la estructura, incluyendo la información detallada de la zona de interfaz en los planos.

El diseñador estructural debe anexar a sus diseños estructurales, ya sea dentro de uno de los planos estructurales, o por medio de un documento anexo a sus diseños, las especificaciones de los procedimientos de construcción, materiales y los demás requisitos que sean necesarios para construir adecuadamente la estructura. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017)

Las especificaciones técnicas siempre deben estar actualizadas en obra y si se llegare a presentar cambios y modificaciones se deben documentar en un registro de documentos. ver Formato No. 4 Revisión de planos y Especificaciones en el Anexo 1.

9.2.2.iii Control de materiales

La NSR- 10 indica que en el numeral 1.4.3.3. que la supervisión técnica independiente debe verificar que el constructor responsable implemente un programa de aseguramiento de la calidad con el cual defina como obtener la calidad esperada, se pueda verificar y demostrar.

Para esto se definió dentro de este documento en el en el numeral 1.4 literal a. la aprobación de un programa de control de calidad, en donde la supervisión técnica independiente debe (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -, 2017):

- *Aprobar el laboratorio de ensayos de materiales, el cual debe cumplir con todas las disposiciones legales establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas – ICONTEC, y por el Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio. En la página oficial de la Organización Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC, se puede buscar los laboratorios acreditados según las competencias exigidas para este fin por estas dos entidades.*
- *Se requiere que el laboratorio acreditado envíe los certificados recientes de calibración de sus equipos.*
- *Se debe solicitar el certificado de calidad de los materiales a utilizar en la obra*

- *En el programa de control de calidad, articulado con las especificaciones técnicas y basados en la normatividad vigente, se debe realizar ensayos de control de calidad a muestras representativas de los materiales de construcción y presentar sus resultados. Estos resultados se deben documentar en formatos de control en donde se indique la fecha de toma de la muestra, material, cantidad de la prueba, nombre de la prueba o ensayo, localización dentro de la estructura – obra, laboratorio, norma o especificación aplicable, quien realiza el ensayo, resultado, cumplimiento o no y observaciones y/o Decisiones tomadas cuando no cumple la prueba según norma o especificación. Ver Formato No. 6 Control e inspección de ensayos en el Anexo 2.*

9.2.2.iv Control de ejecución

Es la inspección directa por parte del supervisor técnico o del personal auxiliar bajo su responsabilidad, de los controles a realizar durante la ejecución de obra siguiendo los parámetros descritos en la NSR-10, tabla I.4.3-2. Ver los siguientes formatos en el **Anexo 2**: (Muñoz, 2015), los cuales hacen parte de los informes o actas de supervisión técnica remitidos mensualmente a la entidad contratante, de ser el caso que sea una obligación contractual, pero si no lo es, el supervisor técnico debe diligenciar esta información y realizar su archivo documental como soporte de su labor como supervisor técnico:

- Formato No. 2 Revisión de planos y Especificaciones. (ver Numeral 9.2.1. Fase 1)
- Formato No. 3 Relación de Documentos. (ver Numeral 9.2.1. Fase 1)
- Formato No. 6 Control e inspección de ensayos. En este formato se relacionan los resultados de los ensayos a los materiales de los elementos estructurales.
- Formato No. 7 Control de pilotes. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos de cimentación, en el caso que se requiera.
- Formato No. 8 Replanteo geométrico general. En este formato se relaciona la verificación de la implantación del proyecto.

- Formato No. 9 Aceptación suelo fundación. En este formato se verifica la aprobación del especialista en geotecnia del suelo de fundación.
- Formato No. 10 Control de muro de pantalla. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos estructurales, en el caso que se requiera.
- Formato No. 11 Control de zapatas y vigas de cimentación. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos de cimentación, en el caso que se requiera.
- Formato No. 12 Ejecución de placas macizas contrapiso, En este formato se describe el proceso de localización, anclajes, geometría del elemento, acero de refuerzo, formaleta, revisión de cruce con instalaciones, vaciado, concreto, juntas, curado de estos elementos estructurales.
- Formato No. 13 Ejecución y control de placas entrepiso. En este formato se describe el proceso de localización, anclajes, geometría del elemento, acero de refuerzo, formaleta, revisión de cruce con instalaciones, vaciado, concreto, juntas, curado de estos elementos estructurales.
- Formato No. 14 Ejecución de columnas. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos estructurales
- Formato No. 15 Control de elementos especiales concreto. En este formato se describe el proceso constructivo de elementos estructurales como escaleras, tanques, rampas y demás estructuras que requieran control y no se tenga formato.
- Formato No. 16 Control de mampostería. En este formato se realiza el control del replanteo, refuerzo, dovelas, conformación del muro y si se funden otros elementos en la mampostería.
- Formato No. 17 Control de cimentación e izaje de estructura metálica. En este formato se realiza la verificación y control de planos de taller y de montaje, replanteo y nivelación de la instalación de estos elementos y protocolos de izaje.
- Formato No. 18 Control fijación instalaciones hidrosanitarias, RCI, eléctricas y equipos. En este formato se realiza la inspección y verificación previa a la instalación de redes.

- Formato No. 19 Recibo de estructura metálica. Es este formato se registra el cumplimiento en la entrega de la información necesaria para el recibo de la estructura metálica.
- Formato No. 20 Ejecución caisson. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos estructurales, en el caso que se requiera.
- Formato No. 21 Control muro de contención. En este formato se describe el proceso constructivo de estos elementos estructurales, en el caso que se requiera.
- Formato No. 22 Control de elementos no estructurales. En este formato se controla los parámetros a cumplir los muros y elementos de mampostería, enchapes de fachada, anclajes, barandas, divisiones de baño, equipos fijos (ascensores, bombas hidráulicas, aires acondicionados, transformadores), áticos, vidrios, paneles prefabricados de fachada, columnas cortas o cautivas.

9.2.3. Fase 3. – Cierre

En esta fase se realiza el cierre de supervisión técnica teniendo en cuenta las obligaciones contractuales, las cuales no pueden superar el requerimiento normativo vigente según la NSR-10 en el título I, numeral I.4.3.8.

Figura 26.

Mapa de procesos de la Etapa de cierre



Nota: La figura representa el mapa de procesos, las entradas y salidas de la fase 3 de la supervisión técnica.

9.2.3.i Certificado técnico de Ocupación

La certificación técnica de ocupación debe tener la siguiente información requerida según NSR-10, capítulo I-4 alcance de la supervisión técnica independiente. Ver formato **Anexo 3**.

Luego de suscribir este documento se debe protocolizar en notaría mediante escritura pública otorgada por el enajenador (el que vende, el que cede, el que dona) del predio, el cual se inscribirá en el folio de matrícula inmobiliaria del predio o predios sobre los cuales se desarrolla la edificación, en el caso de las edificaciones para instituciones educativas el dueño del predio, como son los entes territoriales, llámese secretarías de educación distritales, como en la ciudad de Bogotá, alcaldías, gobernaciones o personas naturales o jurídicas.

Los planos firmados y certificado técnico de ocupación autenticado se deben remitir por el titular de la licencia de construcción a las autoridades encargadas de ejercer control urbano en el municipio o distrito y serán de público conocimiento. Estas autoridades municipales o distritales que verifiquen el cumplimiento de las normas urbanísticas no condicionarán la expedición del Certificado técnico de ocupación.

10. Recomendaciones

- El alcance de la supervisión técnica, no es solamente a la cimentación y estructura de la edificación, también tiene que ver con los elementos no estructurales (tipos de anclajes, muros, enchapes de fachadas, cielo rasos y vidrios), con la construcción adecuada de estos elementos de fundamental importancia en la defensa de la vida de los ocupantes de una edificación ante la ocurrencia de un fuerte sismo, se debe tener claro su alcance, desempeño, y criterios de diseño descritos en la NSR 10 Capítulo A.9.
- Se deben realizar los ensayos requeridos a los elementos no estructurales, como ensayos de morteros, ensayos de adherencia de la mampostería, ensayos de empujes a barandas y pasamanos, ensayos a los sistemas en muros cortina vidriados y ensayos a anclajes.
- El certificado técnico de ocupación solo se podrá expedir una vez se tengan concluidas y aprobadas las actividades de cimentación, estructura, verificación de cumplimiento de seguridad humana (Rutas de evacuación, barreras cortafuego, sistemas de detección de incendios y sistemas de extinción de incendios).
- El control de ejecución en obra es la manera de verificar que toda la construcción de infraestructura educativa se ejecutó de acuerdo con los estudios, diseños y especificaciones según la NSR-10; de caso contrario se podrá solicitar las modificaciones a lugar en planos, memorias, conceptos, procesos constructivos y programas de control de calidad.
- El supervisor técnico independiente debe velar por el estricto cumplimiento de las recomendaciones del especialista de geotecnia en el estudio de suelos realizado para cada proyecto.

- La supervisión técnica no puede modificar los diseños estructurales ni arquitectónicos ni las recomendaciones del especialista de geotecnia, para esto se debe solicitar concepto de estos diseñadores y si se requieren hacer modificaciones, estos son los únicos autorizados para realizarlos.
- La supervisión técnica debe hacer estricto control en el cumplimiento de las especificaciones establecidas por los diseñadores, si estas especificaciones no son claras se debe solicitar al especialista la descripción y alcance claro y preciso de los materiales, normas de referencia y proceso constructivo para tener criterios de aceptación como ensayos y tolerancias.

11. Conclusiones

- Para conocer el alcance de la supervisión técnica independiente se debe revisar y conocer la Norma Sismo Resistente NSR-10 aplicable para el territorio colombiano, así como los decretos y reglamentos que hacen parte de la actual normativa que rigen esta labor.
- La necesidad de efectuar diferentes y variadas consultas sobre la interpretación y aplicación de la Resolución No. 0017 del 4 de diciembre de 2017 y aterrizar el procedimiento de ejecución de Supervisión técnica independiente de la construcción de infraestructura educativa, conllevó a precisar que la supervisión técnica es inherente a las labores de interventoría de diseños y de obra y a la vez se debe realizar de manera autónoma, por lo cual fue necesario detallar su alcance y establecer una guía para ejercer esta labor definida en el marco de la NSR-10, con el ánimo de fortalecer el ejercicio profesional y el control técnico para edificaciones de infraestructura educativa.
- Esta guía describe la metodología de introducción de datos, auditorías en campo, vigilancia, seguimiento y control de los principales elementos estructurales y no estructurales que serán objeto de la supervisión técnica independiente para dar cumplimiento a la Ley y tener como resultado final la protocolización del Certificado de Ocupación de edificaciones.
- Al tomar como base los fundamentos para la dirección de proyectos de la Guía del PMBok para la implementación de la guía de supervisión técnica, se puede obtener como resultado que el proceso Supervisión Técnica se gestione dentro de una empresa de interventoría como un área de negocio, promoviendo el cambio como valor agregado a la prestación de servicio, lo cual deja beneficios económico, de prestigio y reconocimiento ante entidades del estado y privadas que requieren tanto del servicio de interventoría como de la supervisión técnica para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa

- Como aporte al área de conocimiento, se aplicaron los procesos de dirección de proyectos y las áreas del conocimiento como la base gerencial de la estructura de esta guía de supervisión técnica, en donde se extrajo de la normativa vigente los conceptos básicos para realizar un documento metodológico para crear un área de negocio dentro de una empresa de interventoría.

Bibliografía

- ARQ S.A.S. (2020). ORGANIGRAMA EMPRESA. Bogotá .
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS -. (05 de Junio de 2017).
Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá,
Colombia: AIS .
- Daza, J. A. (2016). *Manual práctico Supervisión de estructuras de concreto*. Bogotá,
Colombia: ASOCRETO.
- Enciso, I. J. (2020). ASOCRETO. Obtenido de Serie Supervisión técnica de estructuras
de concreto - La supervisión desde la licencia de Construcción hasta el
Certificado técnico Ocupación.
- Gutiérrez, D. J. (2020). Programa módulo Gerencia de proyectos .
- Ley 1796 del 13 de julio de 2016. (s.f.). Bogotá, Colombia.
- LLedó, P. (2013). *Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos
exitosos. 3ra ed. .* Victoria, BC, Canadá.
- Muñoz, H. A. (2015). *Construcción, Interventoría y Supervisión Técnica de las
Edificaciones de concreto estructural*. Bogotá: ASOCRETO.
- Project Management Institute, I. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección
de proyectos (Guía del PMBok) 6a edición .* Atlanta, EEUU: PMBok, Inc.
- Resolución 0017. (4 de Diciembre de 2017). Por medio de la cual se actualiza la
Resolución 0015 de octubre 15 de 2015. *respecto a los procedimientos para fijar
el alcance de las labores profesionales y establecer los honorarios mínimos que
se utilicen para retribuir las labores mencionadas en el Artículo 42 de la ley 400
de 1997*. Bogotá, Colombia: AIS.
- Rivarola, G., & Lledó, P. (2007). *Gestión de Proyectos* (1a. ed.). Buenos Aires: Prentice
Hall - Pearson Education.

Torres, Geli Pautt. (23 de 04 de 2011). Liderazgo y Dirección: Dos conceptos distintos con resultados diferentes. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada, XIX.*

Anexos

Anexo 1 - Formatos para la fase 1

Formato 1			
STI Aspectos Generales del proyecto			
SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE			
Ley 400 de 1997 (modificada por: ley 1229 de 2008, Ley 1796 de 2016 y el Decreto-Ley 019 de 2012)			
01-ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO			
Nombre del proyecto:		Etapa:	
Dirección del predio:		Ciudad:	
Propietario:			
Licencia de construcción No.		Curaduría urbana No.	No- de
Curador urbano:			
Titular de la Licencia:			
Modificación licencia No.		Curaduría urbana No.	No- de
Responsables del proyecto		Matricula:	
Urbanizador o Constructor responsable:			
Arquitecto Proyectista:			
Diseñador Estructural:			
Diseñador de elementos no estructurales:			
Ingeniero civil geotecnista:			
Ingeniero topografo			
Revisor independiente de los diseños estructurales			
Supervisor técnico independiente:			
CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN			
Unidades a construir:		Tipo de edificación:	Edificios <input type="checkbox"/>
			Casas <input type="checkbox"/>
			Bodegas <input type="checkbox"/>
Tipo de obra:	Obra nueva <input type="checkbox"/>	Ampliación <input type="checkbox"/>	
	Reforzamiento <input type="checkbox"/>	Adecuación <input type="checkbox"/>	
	Reconocimiento <input type="checkbox"/>	Modificación <input type="checkbox"/>	
Sistema estructural:	Muros <input type="checkbox"/>	Grupo de uso:	I <input type="checkbox"/>
	Pórticos <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>
	Combinado <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>
	Dual <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>
Area de la construcción:	m2	Tipo de supervisión	Itinerante <input type="checkbox"/>
			Continúa <input type="checkbox"/>
Obligatoriedad de la supervisión	Si <input type="checkbox"/>	Exigencia de la obligatoriedad	Ing. Geotecnista <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>		Ing. Estructural <input type="checkbox"/>
Elementos no estructurales	Grado de desempeño:	Bajo <input type="checkbox"/>	
		Medio <input type="checkbox"/>	
		Alto <input type="checkbox"/>	
DATOS DEL SUPERVISOR			
Nombre:		Profesión	
		Especialidad	
Personal auxiliar			
Cargo:		Nombre:	
Cargo:		Nombre:	

Formato 4
Revisión especificaciones planos"

SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE
Ley 400 de 1997 (modificada por: ley 1229 de 2008, Ley 1796 de 2014 y el Decreto-Ley 019 de 2012)

DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA
REVISIÓN GENERAL DEL PLANOS

Nombre del proyecto:											
Nombre de Diseñador geotecnista											
Nombre Ingeniero Calculista:											
Nombre Diseñador arquitectónico											
Nombre de Diseñador geotecnista											
Localización del proyecto:											
Fecha de revisión:											

Ítem	OBSERVACIONES DE ESPECIFICACIONES						VERIFICADO		SI LA RESPUESTA ES NO ENUNCIAR REQUERIMIENTO	ATENDIDO	
	DATOS	tipo de materiales	especificación	cantidad de elementos	aceros	N. de plano	SI	NO		SI	NO
Normas de diseño y construcción											
Carga viva utilizadas en el diseño.											
Cargas muertas (acabados pisos - divisiones - afinados de cubierta)											
Grupo de uso											
Grado de disipación de energía											
Nivel de desplante	SI	NO									
Precauciones del proceso constructivo: contraflechas, cambios volumétricos de los materiales, retracción, flujo plástico, variaciones de temperatura.	SI	NO									
Ejes con denominación en cada dirección (Numéricos y Alfabéticos).	SI	NO									
Cotas de separación entre ejes.	SI	NO									
Deben corresponder con los planos arquitectónicos.	SI	NO									
Juntas en piso	SI	NO									
Materiales	SI	NO									
Especificaciones constructivas	SI	NO									
Secciones rectas de placas	SI	NO									
Firma del Ingeniero Calculista	SI	NO									
Firma del Ing. Geotecnista	SI	NO									
Nombre de elementos estructurales	SI	NO									
Cimentación. De acuerdo con el Estudio de Suelos	SI	NO									
Pilotes											
Zapatas											
Calsons											
Placa de cimentación											
Dados											
Muros de contención											
Muros pantalla											
Vigas de amarre											
Vigas de cimentación											
Placa de contrapiso											
Placas de entrepiso											
Bordes de placa en cada una de ellas.											
Niveles estructurales de cada placa											
Planta de desarrollo de columnas											
Escaleras											
Tanque de almacenamiento de agua											
Despiece de columnas											
Secciones de columnas											
Geometría de estribos											
Zonas de confinamiento											
Despiece de vigas y viguetas de c/u											
Diseño de formalejas											
Rampa	SI	NO									
Foso del ascensor	SI	NO									
Pozo Eyector	SI	NO									
Boca de parqueaderos	SI	NO									
Vigas canal	SI	NO									
Ménsulas	SI	NO									
Control de recubrimientos	SI	NO									
Cubierta	SI	NO									
Ascensor	SI	NO									
Cuarto de máquinas / ascensor	SI	NO									
Ductos, fosos, patios	SI	NO									
Pases de tuberías	SI	NO									
Especificación de materiales											
perfiles	SI	NO									
platinas de acero	SI	NO									
calidad de la madera,	SI	NO									
mortero.	SI	NO									
Elementos no estructurales Título A.9 - título K y el título C apéndice C-D											
Elementos arquitectónicos.	SI	NO									
Fachadas - muros divisorios - elementos en voladizo vertical - anclajes - altillos - cielo rasos - estanterías - tejas	SI	NO									
Instalaciones hidráulicas y sanitarias, incluidos los sistemas hidráulicos de extinción de incendios.	SI	NO									
Instalaciones eléctricas, incluidos los sistemas de detección y alarma de incendios.	SI	NO									
Instalaciones de gas.	SI	NO									
Equipos mecánicos.	SI	NO									
Estanterías	SI	NO									
Instalaciones especiales.	SI	NO									

Notas:

Supervisor Técnico
M.P

Anexo 2 - Formatos para la fase 2.

Formato 6 STI CONTROL DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS														
PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL :							Y EL							
CONTRATISTA:							CONTRATO DE OBRA No.							
INTERVENTOR:							CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.							
OBJETO:														
Fecha	Material	N° de muestra	Cantidad para prueba	Nombre Prueba / Ensayo	Localización	Laboratorio	Norma / Especificación	Ensayo realizado o por	Resultados				Análisis de Resultados	
									C/I*	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	56 DIAS	Cumple S/N

F. Contratista / Interventor

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR LA SUPERVISIÓN TÉCNICA:

Nota:

1. Anexar aprobación del laboratorio por parte de la interventoría, certificados de calibración de los equipos utilizados en los ensayos y copia de los resultados de ensayos de laboratorio.
2. Este formato debe ser diligenciado por la supervisión técnica debe incluir sus análisis en la casilla correspondiente.

Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____

Nombre: **RESIDENTE DE OBRA** Nombre: **RESIDENTE DE INTERVENTORÍA** Nombre: **SUPERVISOR TÉCNICO**

Obra		PILOTE NÚMERO																																																																																																															
Etapa / Frente		TIPO DE PILOTE (Kelly , Tornillo, Micropilote, etc)																																																																																																															
Fecha elaboración																																																																																																																	
INFORMACIÓN GRAFICA		INFORMACIÓN GENERAL DEL PILOTE																																																																																																															
<p>Cota Terreno = +0,00</p> <p>Cota Concreto = 0,00</p> <p>Cota Excavación = -20,00</p> <p>Longitud Teórica = 20,00</p> <p>Descabece = 0,00</p> <p>Altura Descabece = -0,50</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Díámetro Teórico</th> <th>1</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>Área Sección Teórica</td> <td>0,79</td> <td>m²</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Long Pilote + Descabece</td> <td>20,00</td> <td>ml</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Fecha Excavación</td> <td>00.ene.00</td> <td>dd.mmm.aa</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Resistencia</td> <td>3000</td> <td>PSI</td> </tr> <tr> <td>Tc</td> <td>Tipo Concreto</td> <td>AUTOCOMPACTADO</td> <td>Tipo</td> </tr> <tr> <td>F = B X C</td> <td>Volumen Teórico Concreto</td> <td>15,71</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Volumen real de Concreto</td> <td>18,00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Desperdicio (Sobrante de Concreto)</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Fecha Fundida</td> <td>00.ene.00</td> <td>dd.mmm.aa</td> </tr> <tr> <td>J=Long Real Exc.</td> <td>Longitud de Cobro</td> <td>N/A</td> <td>ml</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% Expansión</td> <td>14,59%</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">INFORMACIÓN CANASTA</th> </tr> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CANTIDAD</th> <th>Nº BARRA</th> <th>LONGITUD</th> <th>PESO</th> <th>UND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REFUERZO VERTICAL</td> <td>1,00</td> <td>4</td> <td>1,00</td> <td>0,99</td> <td>KG</td> </tr> <tr> <td>REFUERZO VERTICAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>KG</td> </tr> <tr> <td>REFUERZO VERTICAL</td> <td>7,00</td> <td>1</td> <td>12,00</td> <td>0,00</td> <td>KG</td> </tr> <tr> <td>REFUERZO HORIZONTAL</td> <td>65,00</td> <td>3</td> <td>1,20</td> <td>43,68</td> <td>KG</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">TOTAL PESO CANASTA</td> <td>44,67</td> <td>KG</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">*PRUEBAS BENTONITA Y/O POLIMERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q</td> <td>Viscosidad (Cono)</td> <td>N/A</td> <td>Seg</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Contenido de Arena</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Concentración</td> <td>N/A</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>Densidad</td> <td>N/A</td> <td>Gr / cm³</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Opcional de acuerdo con las condiciones del terreno y el sistema constructivo de los pilotes</p>		A	Díámetro Teórico	1	m	B	Área Sección Teórica	0,79	m ²	C	Long Pilote + Descabece	20,00	ml	D	Fecha Excavación	00.ene.00	dd.mmm.aa	E	Resistencia	3000	PSI	Tc	Tipo Concreto	AUTOCOMPACTADO	Tipo	F = B X C	Volumen Teórico Concreto	15,71	m ³	G	Volumen real de Concreto	18,00	m ³		Desperdicio (Sobrante de Concreto)	N/A	%	I	Fecha Fundida	00.ene.00	dd.mmm.aa	J=Long Real Exc.	Longitud de Cobro	N/A	ml	% Expansión		14,59%	%	INFORMACIÓN CANASTA						DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Nº BARRA	LONGITUD	PESO	UND	REFUERZO VERTICAL	1,00	4	1,00	0,99	KG	REFUERZO VERTICAL				0,00	KG	REFUERZO VERTICAL	7,00	1	12,00	0,00	KG	REFUERZO HORIZONTAL	65,00	3	1,20	43,68	KG	TOTAL PESO CANASTA				44,67	KG	*PRUEBAS BENTONITA Y/O POLIMERO				Q	Viscosidad (Cono)	N/A	Seg	R	Contenido de Arena	N/A	%	S	Concentración	N/A	%	T	Densidad	N/A	Gr / cm ³
A	Díámetro Teórico	1	m																																																																																																														
B	Área Sección Teórica	0,79	m ²																																																																																																														
C	Long Pilote + Descabece	20,00	ml																																																																																																														
D	Fecha Excavación	00.ene.00	dd.mmm.aa																																																																																																														
E	Resistencia	3000	PSI																																																																																																														
Tc	Tipo Concreto	AUTOCOMPACTADO	Tipo																																																																																																														
F = B X C	Volumen Teórico Concreto	15,71	m ³																																																																																																														
G	Volumen real de Concreto	18,00	m ³																																																																																																														
	Desperdicio (Sobrante de Concreto)	N/A	%																																																																																																														
I	Fecha Fundida	00.ene.00	dd.mmm.aa																																																																																																														
J=Long Real Exc.	Longitud de Cobro	N/A	ml																																																																																																														
% Expansión		14,59%	%																																																																																																														
INFORMACIÓN CANASTA																																																																																																																	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Nº BARRA	LONGITUD	PESO	UND																																																																																																												
REFUERZO VERTICAL	1,00	4	1,00	0,99	KG																																																																																																												
REFUERZO VERTICAL				0,00	KG																																																																																																												
REFUERZO VERTICAL	7,00	1	12,00	0,00	KG																																																																																																												
REFUERZO HORIZONTAL	65,00	3	1,20	43,68	KG																																																																																																												
TOTAL PESO CANASTA				44,67	KG																																																																																																												
*PRUEBAS BENTONITA Y/O POLIMERO																																																																																																																	
Q	Viscosidad (Cono)	N/A	Seg																																																																																																														
R	Contenido de Arena	N/A	%																																																																																																														
S	Concentración	N/A	%																																																																																																														
T	Densidad	N/A	Gr / cm ³																																																																																																														
INFORMACIÓN COLOCACIÓN CONCRETO																																																																																																																	
No. Viaje	REMISIÓN	VOLÚMEN	HORA INICIO	HORA FIN	Nº MUESTRA																																																																																																												
1					-																																																																																																												
2					-																																																																																																												
3																																																																																																																	
4																																																																																																																	
PRUEBA DE CONTINUIDAD																																																																																																																	
NOTA : Antes de registrar información en este formato, el Inspector y Residente de Obra deben chequear el levantamiento topográfico y la ubicación de cada uno de los pilotes.																																																																																																																	
OBSERVACIONES:																																																																																																																	
RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE SUPERVISIÓN TÉCNICA		SUPERVISOR TÉCNICO																																																																																																													

Formato

Replanteo Geométrico General del proyecto

OBRA			ETAPA / FRENTE		
LOCALIZACIÓN				FECHA REVISIÓN	Fecha de revisión
CONTROLES	NO	SI	OBSERVACIONES	FECHA APROBADO	APROBADO POR
1. Control de Equipos F-06-P					
2. Localización Placas más cercanas de INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CIODAZZI					
LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
3. Traslado punto BM identificado al terreno					
4. Localización de los límites del terreno					
5. Comparación con plano de localización del proyecto					
6. Ajustar plano proyecto					
7. Nivelación Terreno					
8. Localizar punto Nivel 0 proyecto					
9. Localizar ejes					
10. Materializar ejes en terreno					
11. Localizar 2do BM					
Acciones Generales a Tomar	<i>Este Espacio es para el uso exclusivo del residente de obra o director de obra o supervisión técnica</i>				
Instrucciones					
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos en donde se encuentre problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados.					
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una firma y fecha de aprobado.					
3. La fecha y firma de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral					
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad					
5. El formato debe diligenciarse por sector según el desarrollo de la obra.					

Formato Aceptación suelo fundación	
OBRA:	ESTUDIO DE SUELOS #
ETAPA / FRENTE:	
REQUISITOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN	
VERIFICACIÓN	CONTROL DE EJECUCIÓN
	Supervisión y aceptación de estratos y suelo de fundación.
	REFERENCIAS NSR-10 1,4,3-2
Espacio para la redacción del ingeniero de suelos aprobando / Copia de bitácora / Concepto (con sus respectivas firmas)	
INSTRUCCIONES	<p>La casilla de dirección de obra y número de estudio de suelos debe ser la misma reportada en el estudio de suelos.</p> <p>La casilla de verificación debe ser llenada con la fecha en que el ingeniero geotecnista apruebe trabajar sobre el suelo de fundación.</p> <p>Se debe de transcribir el párrafo de exploración del subsuelo, el cual se encuentra redactado en el estudio de suelos del proyecto</p> <p>Se diligencia cada vez que se requiera definición del geotecnista</p> <p>El Ingeniero Geotecnista tiene un espacio para redacción propia.</p>
FIRMAS RESPONSABLES	
Residente / Director de Obra M.P. #	Inspector / Residente de Supervisión Técnica C.C. #
	Supervisor Técnico M.P. #

Formato
Control muro pantalla

Obra	Fecha	Localización	Módulo	Consecutivo:					
Tipo de junta (tener en cuenta para el calculo de concreto) <input checked="" type="checkbox"/> Lamina Metálica <input type="checkbox"/> Tubo Metálico <input type="checkbox"/>									
SEGÚN PLANOS		10,00	SEGÚN CAMPO	VOLUMEN TOTAL PARA FACTURACION 54,0					
		0,3	Novedades relevantes						
Cota Terreno			Cota Terreno						
Cota concreto	0,00		Cota concreto	Verificación Cota					
Cota Acero	-0,15		Cota Acero						
Longitud Excavación	15,00		Longitud Excavación						
Longitud Hormigón	12,00		Longitud Hormigón						
Cota de Fondo	-15,00		Cota de Fondo						
CONTROL DE EXCAVACION									
Hora de Inicio		Hora de Finalización		TOTAL TIEMPO DE LA ACTIVIDAD					
Hora de Inicio		Hora de Finalización		TOTAL TIEMPO DE LA ACTIVIDAD					
				TOTAL 0:00					
RESULTADOS		Teóricos	Reales	PROGRAM. CONCRETOS	CONTROL DE ARMADO				
Volumen de Excavación		45,00	54,00	Hora Programa	Hora Llegada				
Volumen Teórico Hormigón		36,00	42,00	1					
Vol. Hormigón Expansión		43,2	50,4	2					
Expansión		20,00%	20,00%	3					
					Tiempo colocación Acero				
					Tiempo instalación Tremie efectiva				
					TOTAL TIEMPO DE LA ACTIVIDAD 0				
CONTROL DE HORMIGONADO									
MIXER	H. LLEGADA	H. SALIDA	M3	ACUM	DE	A	AVANCE	% Expansión por Viaje	TREMIE
V1	9:15	9:35	10,00	10,00	0,00	1,00	10,00	10%	10
V2	9:15	9:55	10,00	20,00	1,00	2,00	20,00	11%	11
								12%	12
								11%	11
								15%	8
TREMIE									
DETALLE ACERO DE REFUERZO									
DESCRIPCION	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	UNID				
REF. VERTICAL CARA INT.				-	Kg				
REF. VERTICAL CARA INT.				-	Kg				
REF. VERTICAL CARA INT.				-	Kg				
REF. VERTICAL CARA EXT.				-	Kg				
REF. VERTICAL CARA EXT.				-	Kg				
REF. VERTICAL CARA EXT.				-	Kg				
REF. HORIZONTAL CARA INT				-	Kg				
REF. HORIZONTAL CARA EXT.				-	Kg				
TACHES				-	Kg				
CRUCETAS				-	Kg				
REF. TRANSVERSAL				-	Kg				
TOTAL PESO ARMADURA				-	Kg				

Formato
Ejecución y Control de zapatas y vigas de cimentación

Obra: _____ Etapa / Frente: _____

Identificación del elemento: _____

Localización: _____ Sección transversal del elemento: _____

LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO

1. LOCALIZACIÓN	CUMPLE			OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
	NO	SI	N.A		
Planimetría					
Altimetría					
2. ANCLAJES	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Escarificado					
Longitud y diámetro de la perforación					
Limpieza de la perforación					
Aplicación del epóxido					
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje					
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Ancho					
Largo					
Altura					
4. ACERO DE REFUERZO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Diámetros					
Espaciamientos					
Long. Traslapes					
Soldadura					
Separadores					
Refuerzo de retracción					
Empalmes soldados					
Empalmes mecánicos					
Long. Ganchos					
Recubrimiento					
Limpieza					
Solidez amarres y continuidad					
5. FORMALETA	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Formaleta certificada					
Rigidizadores horizontales y verticales					
Alineamiento y niveles y contralanchas					
Garantía de espesores de concreto					
Dimensiones Aligeramientos					
Limpieza y textura superficial					
Aplicación de desmoldante					
Descimbrado oportuno					
Reapuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)					
Nivelación y plomo					
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Localización					
Dimensiones					
Pases tuberías					
Cumple con el diseño					
7. VACIADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Limpieza fondo de excavaciones					
Colocación					
Vibrado					
Equipos y herramientas adecuadas					
Elementos de cierre juntas frías (cortes)					
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar					
Control de segregación					
8. CONTROLES DE CALIDAD	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Revisión de resistencia de concreto contra remisión					
Asentamiento					
Temperatura					
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Correcta localización de junta					
Textura de superficie adecuada					
Se requiere algún tipo de conector especial					
10. CONCRETO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Requiere aditivo especial					
11. CURADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
Tipo adecuado según especificaciones					
Tiempo adecuado de curado					
Se requiere especificación especial para el curado					

Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra

Novedades relevantes

Instrucciones

1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisar

RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA	RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO
C.C. _____	C.C. _____
SUPERVISOR TÉCNICO	
C.C. _____	

Formato					
Ejecución de placas macizas contrapiso					
Obra:			Etapa / Frente:		
Identificación del elemento:			Sección del elemento		
Localización:					
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO					
	CUMPLE				
	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO
1. LOCALIZACIÓN					
Planimetría					
Altimetría					
2. ANCLAJES					
Escarificado					
Longitud y diámetro de la perforación					
Limpieza de la perforación					
Aplicación del epóxido					
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje					
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS					
Ancho					
Largo					
Altura					
4. ACERO DE REFUERZO					
Diámetros					
Espaciamientos					
Long. Traspasos					
Soldadura					
Separadores					
Refuerzo de retracción					
Empalmes soldados					
Empalmes mecánicos					
Long. Ganchos					
Recubrimiento					
Limpieza					
Solidez amarres y continuidad					
5. FORMALETA					
Formaleta certificada					
Rigidizadores horizontales y verticales					
Alineamiento y niveles y contraflechas					
Garantía de espesores de concreto					
Dimensiones Aligeramientos					
Limpieza y textura superficial					
Aplicación de desmoldante					
Descimbrado oportuno					
Reapuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)					
Nivelación y plomo					
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)					
Localización					
Dimensiones					
Pasos tuberías					
Cumple con el diseño					
7. VACIADO					
Colocación					
Vibrado					
Equipos y herramientas adecuadas					
Elementos de cierre juntas frías (cortes)					
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar					
Control de segregación					
8. CONTROLES DE CALIDAD					
Revisión de resistencia de concreto contra remisión					
Asentamiento					
Temperatura					
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN					
Correcta localización de junta					
Textura de superficie adecuada					
Se requiere algún tipo de conector especial					
10. CONCRETO					
Requiere aditivo especial					
11. CURADO					
Tipo adecuada según especificaciones					
Tiempo adecuada de curado					
Se requiere especificación especial para el curado					
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra					
Novedades relevantes					
Instrucciones					
1. Lo copia de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados					
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado					
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral					
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad					
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra					
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisar					
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA			RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO		
C.C.			C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO			C.C.		

Formato Ejecución de placas entre piso						
Obra:				Etapas / Frente:		
Identificación del elemento:				Sección del elemento		
Localización:						
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO						
	CUMPLE					
1. LOCALIZACIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Planimetría						
Altimetría						
2. ANCLAJES	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Escarificado						
Longitud y diámetro de la perforación						
Limpieza de la perforación						
Aplicación del epóxido						
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje						
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Ancho						
Largo						
Altura						
4. ACERO DE REFUERZO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Diámetros						
Espaciamientos						
Long. Traslapes						
Soldadura						
Separadores						
Refuerzo de retracción						
Empalmes soldados						
Empalmes mecánicos						
Long. Ganchos						
Recubrimiento						
Limpieza						
Solidez amarres y continuidad						
5. FORMALETA	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Formaleta certificada						
Rigidizadores horizontales y verticales						
Alineamiento y niveles y contraflechas						
Garantía de espesores de concreto						
Dimensiones Aligeramientos						
Limpieza y textura superficial						
Aplicación de desmoldante						
Descimbrado oportuno						
Reapuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)						
Nivelación y plomo						
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Localización						
Dimensiones						
Pases tuberías						
Cumple con el diseño						
7. VACIADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Colocación						
Vibrado						
Equipos y herramientas adecuadas						
Elementos de cierre juntas frías (cortes)						
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar						
Control de segregación						
8. CONTROLES DE CALIDAD	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Revisión de resistencia de concreto contra remisión						
Asentamiento						
Temperatura						
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Correcta localización de junta						
Textura de superficie adecuada						
Se requiere algún tipo de conector especial						
10. CONCRETO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Requiere aditivo especial						
11. CURADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Tipo adecuado según especificaciones						
Tiempo adecuado de curado						
Se requiere especificación especial para el curado						
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra						
Novedades relevantes						
Instrucciones						
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados						
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado						
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral						
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad						
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra						
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisar						
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO		
C.C.				C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO						
C.C.						

Formato Ejecución columnas						
Obra:				Etapa / Frente:		
Identificación del elemento:				Sección del elemento		
Localización:						
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO						
	CUMPLE					
1. LOCALIZACIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Planimetría						
Altimetría						
2. ANCLAJES	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Escarificado						
Longitud y diámetro de la perforación						
Limpieza de la perforación						
Aplicación del epóxido						
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje						
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Ancho						
Largo						
Altura						
4. ACERO DE REFUERZO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Diámetros						
Espaciamientos						
Long. Traslapes						
Soldadura						
Separadores						
Refuerzo de retracción						
Empalmes soldados						
Empalmes mecánicos						
Long. Ganchos						
Recubrimiento						
Limpieza						
Solidez amarres y continuidad						
5. FORMALETA	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Formaleta certificada						
Rigidizadores horizontales y verticales						
Alineamiento y niveles y contraflechas						
Garantía de espesores de concreto						
Dimensiones Aligeramientos						
Limpieza y textura superficial						
Aplicación de desmoldante						
Descimbrado oportuno						
Reapuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)						
Nivelación y plomo						
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Localización						
Dimensiones						
Pases tuberías						
Cumple con el diseño						
7. VACIADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Colocación						
Vibrado						
Equipos y herramientas adecuadas						
Elementos de cierre juntas frías (cortes)						
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar						
Control de segregación						
8. CONTROLES DE CALIDAD	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Revisión de resistencia de concreto contra remisión						
Asentamiento						
Temperatura						
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Correcta localización de junta						
Textura de superficie adecuada						
Se requiere algún tipo de conector especial						
10. CONCRETO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Requiere aditivo especial						
11. CURADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Tipo adecuado según especificaciones						
Tiempo adecuado de curado						
Se requiere especificación especial para el curado						
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra						
Novedades relevantes						
Instrucciones						
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados						
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado						
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral						
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad						
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra						
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisar						
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO		
C.C.				C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO						

Formato
Ejecución y control de elementos especiales en concreto

Obra:				Etapa / Frente:			
Identificación del elemento: Escaleras, Rampas, tanques etc							
Localización:				Nombre y Sección del elemento			
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO							
	CUMPLE						
1. LOCALIZACIÓN	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Planimetría							
Altimetría							
2. ANCLAJES	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Escarificado							
Longitud y diámetro de la perforación							
Limpieza de la perforación							
Aplicación del epóxido							
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje							
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Ancho							
Largo							
Altura							
4. ACERO DE REFUERZO	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Diámetros							
Espaciamentos							
Long. traslapos							
Soldadura							
Separadores							
Refuerzo de retracción							
Empalmes soldados							
Empalmes mecánicos							
Long. Ganchos							
Recubrimiento							
Limpieza							
Solidez amarres y continuidad							
5. FORMALETA	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Formaleta certificada							
Rigidizadores horizontales y verticales							
Alineamiento y niveles y contraflechas							
Garantía de espesores de concreto							
Dimensiones Aligeramientos							
Limpieza y textura superficial							
Aplicación de desmoldante							
Descimbrado oportuno							
Reapuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)							
Nivelación y plomo							
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Localización							
Dimensiones							
Pases tuberías							
Cumple con el diseño							
7. VACIADO	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Colocación							
Vibrado							
Equipos y herramientas adecuadas							
Elementos de cierre juntas frías (cortes)							
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar							
Control de segregación							
8. CONTROLES DE CALIDAD	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Revisión de resistencia de concreto contra remisión							
Asentamiento							
temperatura							
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Correcta localización de junta							
textura de superficie adecuada							
Se requiere algún tipo de conector especial							
10. CONCRETO	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Requiere aditivo especial							
11. CURADO	NO	SI	N.A		OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO
Tipo adecuado según especificaciones							
tiempo adecuado de curado							
Se requiere especificación especial para el curado							
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra							
Novedades relevantes							
Instrucciones							
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados							
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado							
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral							
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad							
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra							
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisor							
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO			
C.C.				C.C.			
SUPERVISOR TÉCNICO				C.C.			

Formato							
Control de Mampostería							
Obra				Etapa / Frente:			
Identificación del elemento							
Localización							
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO							
TIPO DE MAMPOSTERIA		ESTRUCTURAL			CONVENCIONAL		
		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
CONTROL	Elemento a controlar	CUMPLE			OBSERVACIONES	Fecha aprobado	Aprobado por
		SI	NO	N.A			
1. Revisión de replanteo y cimbrado	Replanteo placa						
	Dimensiones						
	Escuadras						
	Ejes						
2. Verificar el refuerzo	Revisión de anclajes						
	Ubicación de celda						
	Longitud						
	Diámetros						
	Horizontal						
	Vertical						
	Cantidad						
3. Revisión de dovelas	Sondeo y aseo						
	Revisión totalidad dovelas						
	Marca sobre muro						
	Limpieza ratoneras						
	Comprobación resistencia de mortero de relleno						
4. Conformación del muro	Instalación refuerzo horizontal						
	Plomos						
	Fundidas de dovelas						
	Fundida de columnetas						
	Dilataciones contra estructura						
5. Fundida de otros elementos (dinteles, etc)	Formaleta						
	Plomos						
	Niveles						
	Refuerzo						
Novedades relevantes							
INSTRUCCIONES							
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados.							
2. Cada numeral del control debe tener una firma y fecha de aprobado.							
3. La fecha y firma de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral.							
4. El formato debe ser llevado por el residente/inspector de supervisión técnica encargado de la actividad.							
5. El formato debe diligenciarse por piso o por sector según el desarrollo de la obra.							
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR O SUPERVISIO TÉCNICO			
C.C.				C.C.			
SUPERVISOR TÉCNICO							
C.C.							

Formato Control de cimentacion e izaje de estructura metalica						
Obra				Etapas		
Localización			Descripción del elemento:			
CONTROL	COMPRENDE	SI	NO	N.A	OBSERVACIONES	Fecha aprobado
CIMENTACION Y ANCLAJES	Planos de taller completos, incluyendo conexiones y anclajes					
	Planos de montaje completos					
	Chequeo del replanteo horizontal y vertical de cada uno de los puntos de anclaje					
	Dimensionamiento entre ejes y ángulos horizontales					
	Nivelación y localización de los ejes y puntos internos					
	Verticalidad y posición de los anclajes					
	Desplazamientos o deformaciones residuales (medida antes de armar un piso nuevo y se agrega carga a la estructura)					
	Las platinas de anclaje están en una posición y alineamiento según planos de diseño					
IZAJE	Protocolo de montaje e izaje de las estructuras					
	Las dimensiones de los elementos están de acuerdo con las especificadas					
	Instalación de elementos en su ubicación final de acuerdo a planos de montaje y de diseño aprobados.					
	Comisión topográfica permanente					
	La secuencia del ensamble y el orden de colocación están según el diseño de ejecución.					
	Verificación del óptimo estado y las características técnicas del equipo de izaje					
	Verificación de la ubicación y alineamiento de los pernos de anclaje de las columnas a la cimentación, conservando su nivel					
	Verificación de la verticalidad (plomos) de los perfiles de arranque					
	Chequeo de la nivelación de elementos horizontales y de sus apoyos y amarres temporales antes del ensamble					
	Chequeo de los arriostros definitivos					
Las posibles desviaciones se corrigieron antes de soldar ó atornillar en forma definitiva						
NOVEDADES RELEVANTES						
Instrucciones: 1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de las variables a controlar 2.El formato debe ser llevado por el Residente de obra encargado de la actividad 3.La fecha de aprobado únicamente se registra cuadro la actividad se recibe sin novedad.						
FIRMAS RESPONSABLES						
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO		
C.C.				C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO						
C.C.						

Formato								
Control fijación instalaciones Hidrosanitarias , RCI, eléctricas y equipos								
Obra:				Etapa / Frente:				
Tipo de material utilizado:				Fecha de instalación: Desde: Hasta: _____		Contratista:		
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO								
PROCESO	VARIABLE A CONTROLAR	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES	FECHA APROBADO	APROBADO POR	
							Residente	Contratista
INSPECCIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN	Planos del diseñador hidrosanitario firmados y aprobados							
	Verificación calidad tuberías y accesorios							
	Inspección de pases de tuberías							
VERIFICACIÓN INSTALACIÓN	Protección de tubería contra golpes							
	Ancajes de accesorios de acuerdo especificaciones técnicas requeridas							
	Prueba de presión en tubería							
	Instalación de tapón de limpieza							
	Para tubería colgada emplear material especificado en planos							
	Tubería sujeta mínimo cada 2m							
	Ancaje adecuado para fijación de periferia							
	Cumplimiento con la especificación (cumplimiento de propiedades)							
	Cumplimiento del trazado (nivel)							
	Cumplimiento de pendientes mínimas para ramales horizontales							
Revisar soportes de aparatos								
INSPECCIÓN DEL MONTAJE DE EQUIPOS	Cumplimiento con la especificación de planos aprobados							
	Bombas de acuerdo especificaciones							
	Terminaciones/accesorios							
	Prueba de presión aprobada							
ESTA CASILLA ES PARA USO EXCLUSIVO DEL SUPERVISOR TÉCNICO								
NOVEDADES RELEVANTES								
<p>Instrucciones</p> <ol style="list-style-type: none"> Se debe realizar las correspondientes mediciones en campo para posibles correcciones Se debe verificar y validar medidas y especificaciones Se debe verificar la estructura antes de la instalación de los paneles Durante la instalación se verifican los elementos clips ganchos espárragos para su fijación Se debe solicitar los manuales, recomendaciones y mantenimientos que apliquen. 								
_____ C.C. RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				_____ C.C. RESIDENTE/INSPECTOR O SUPERVISOR TÉCNICO				
_____ C.C. SUPERVISOR TÉCNICO								

Formato Recibo Estructura Metalica						
Obra				Etapa		
Localización			Descripción del elemento:			
CONTROL	SI	NO	N.A	OBSERVACIONES	Fecha aprobado	
Programa de control de calidad del fabricante y montador						
Certificados de calidad del acero de los elementos principales						
Certificados de calidad de los conectores						
Certificados de calidad de los pernos de anclaje y barras roscadas						
Certificados de calidad de la soldadura y sus componentes (metal de aporte y fundente)						
Especificaciones de los procedimientos de soldadura						
Registros de calificación de los soldadores						
Manual de control de calidad de uniones soldadas y para uniones						
Definición de ensayos de control de calidad de soldaduras						
Instalación de placas de nivelación						
Placas base en el nivel correcto						
Placas base en la ubicación correcta						
Las placas bases se encuentran limpias en el nivel inferior						
Trazado de ejes conforme a los planos						
Pre armado previo al montaje						
Conexiones provisionales para armado de la estructura						
Montaje y fijación de elementos secundarios						
Los elementos se encuentran montados según planos						
Las estructuras se encuentran alineadas y en las cotas del						
Correcta verticalidad de columnas						
El soldador (operario) está certificado						
Las soldaduras cumplen con el electrodo y resistencia						
Las soldaduras cumplen con longitud y tamaño especificados						
Existen juntas pretensionadas y/o juntas de deslizamiento crítico?						
Protocolo para tensionamiento de pernos en juntas						
El diámetro y longitud de pernos están de acuerdo a lo						
Tuercas y arandelas de las conexiones están instaladas						
Los pernos de conexión cumplen con la calidad especificada						
El apriete de las conexiones pernadas está adecuadamente						
Junta pernada de acuerdo con el protocolo						
Elementos horizontales (vigas, riostras, tensores, etc) en la elevación y localización correcta						
Material de relleno de soldadura y soldadura terminada aceptable						
Sujeción vertical y horizontal completa y apernada						
Soportes de revestimiento exterior instalados adecuadamente						
Soportes y rigidizadores temporales retirados de la estructura						
Elementos especiales (Escaleras plataformas etc.) instaladas						
Grout de placa de bases realizado						
Reparación de pintura y limpieza de la estructura realizado						
Entrega de planos record						
Entrega de manuales						
NOVEDADES RELEVANTES						
Instrucciones:						
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de las variables a controlar						
2.El formato debe ser llevado por el Residente de obra encargado de la actividad						
3.La fecha de aprobado únicamente se registra cuadro la actividad se recibe sin novedad.						
FIRMAS RESPONSABLES						
RESIDENTE/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIÓN TÉCNICA		
C.C.				C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO						
C.C.						

Formato Ejecución caissons									
Obra: REPÚBLICA DEL ECUADOR					Etapa / Frente:				
Identificación del elemento:									
Localización:					Fecha de fundida				
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO									
			CUMPLE						
1. DIMENSIONES			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Nivel de terreno (con respecto al cero del proyecto)									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Nivel superior viga de cimentación									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Diámetro fuste									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Diámetro campana									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Profundidad (longitud) teórica									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Profundidad (longitud) real									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Profundidad de empotramiento dentro del estrato portante									
Estrato portante según Estudio de suelos									
Altura base de campana									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Espesor total campana									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Volumen de concreto teórico									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Volumen de concreto real									
Diámetro medio interior de los anillos									
Espesor pared de los anillos									
Calidad del concreto caisson									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Calidad del concreto anillos									3 REVISAR FIRMA INFERIOR
4. ACERO DE REFUERZO			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Cantidad de varillas									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Diámetros									
Longitudes									
Longitud de traslapes									
Longitud de ganchos									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Nivel superior de la canasta									
Recubrimiento lateral									
Firmeza y estabilidad de la canasta									
Limpieza									
2. ANCLAJES AL TERRENO			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Diámetro del cable									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Longitud de empotramiento									
Presión de inyección de la lechada									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Calidad de la lechada									
5. FORMALETA			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Rigidizadores horizontales y verticales									
Alineamiento, plomas y niveles									
Aplicación de desmoldante									3 REVISAR FIRMA INFERIOR
Descimbrado oportuno									
7. VACIADO			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Colocación y compactación									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Vibrado									
Equipos y herramientas adecuadas									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Control de segregación									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
8. CONTROLES DE CALIDAD			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Revisión de resistencia de concreto contra remisión									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Asentamiento									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Temperatura									3 REVISAR FIRMA INFERIOR
10. CONCRETO			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Requiere aditivo especial									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
									3 REVISAR FIRMA INFERIOR
11. CURADO			NO	SI	N.A	OBSERVACIONES		FECHA DE APROBADO	FIRMAS RESPONSABLES
Tipo adecuado según especificaciones									1 REVISAR FIRMA INFERIOR
Tiempo adecuado de curado									2 REVISAR FIRMA INFERIOR
Se requiere especificación especial para el curado									3 REVISAR FIRMA INFERIOR
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra									
Novedades relevantes									
Instrucciones									
1. La copia de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados									
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una firma y fecha de aprobado									
3. La fecha y firma de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral									
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad									
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra									
6. En firmas responsables 1. Residente de obra/Director de obra 2. Inspector / residente de supervisión técnica 3. Supervisor Técnico									
1. RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA					2. RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO				
C.C.					C.C.				
3. SUPERVISOR TÉCNICO									
C.C.									

Formato						
Ejecución y Control muro de contención V0						
Obra:				Etapa / Frente:		
Identificación del elemento:				Sección del muro		
Tipo de muro: En voladizo/Apuntalado:				Sección zarpa		
LEER INSTRUCCIONES ANTES DE DILIGENCIAR EL FORMATO						
1. LOCALIZACIÓN	CUMPLE			OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
	NO	SI	N.A			
Planimetría						
Allimetría						
La altura del relleno real está de acuerdo con el diseño/planos						
2. ANCLAJES	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Escarificado						
Longitud y diámetro de la perforación						
Limpieza de la perforación						
Aplicación del epóxido						
Diámetro y longitud de la varilla de anclaje						
3. GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Ancho del muro						
Largo						
Altura del muro						
Ancho de zarpa						
Altura de zarpa						
4. ACERO DE REFUERZO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Diámetros						
Espaciamientos						
Long. Traslapos						
Separadores						
Empalmes soldados						
Empalmes mecánicos						
Long. Ganchos						
Recubrimiento						
Limpieza						
Solidez amarres y continuidad						
5. FORMALETA	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Formaleta certificada						
Rigidizadores horizontales y verticales						
Alineamiento, niveles y contraflechas						
Garantía de espesores de concreto						
Dimensiones Aligeramientos						
Limpieza y textura superficial						
Aplicación de desmoldante						
Descimbrado oportuno						
Repuntalamiento (Aseguramiento, fijación y tipo)						
Nivelación y plomo						
6. REVISIÓN CRUCE CON INSTALACIONES (eléctrica, hidrosanitarias, etc.)	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Localización						
Dimensiones						
Pases tuberías						
Cumple con el diseño						
7. VACIADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Colocación						
Vibrado						
Equipos y herramientas adecuadas						
Elementos de cierre juntas frías (cortes)						
Limpieza de Juntas y elementos a utilizar						
Control de segregación						
8. CONTROLES DE CALIDAD	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Revisión de resistencia de concreto contra remisión						
Asentamiento						
Temperatura						
9. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Correcta localización de junta						
Textura de superficie adecuada						
Se requiere algún tipo de conector especial						
10. CONCRETO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Requiere aditivo especial						
11. CURADO	NO	SI	N.A	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBADO	
Tipo adecuado según especificaciones						
Tiempo adecuado de curado						
Se requiere especificación especial para el curado						
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra						
Novedades relevantes						
Instrucciones						
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados						
2. Cada numeral del flujo de actividades debe tener una fecha de aprobado						
3. La fecha de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral						
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad						
5. El formato debe diligenciarse por fundida y frente/etapa de obra						
6. El formato se firma cuando se tenga la totalidad de las aprobaciones a supervisar						
RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO		
C.C.				C.C.		
SUPERVISOR TÉCNICO						
C.C.						

Formato Control De Eejecución Elementos No Estructurales						
Obra:			Etapa / Frente:			
Identificación del elemento:			Fecha de elaboración:			
CONTROLES REQUERIDOS	PARÁMETRO A EVALUAR	CUMPLE			FECHA DE APROBACIÓN	OBSERVACIONES
		SI	NO	N.A		
MUROS Y ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA	Muros de fachada, separados de la estructura					
	Muros de fachada, que admitan deformaciones de la estructura					
	Muros interiores, separados de la estructura					
	Muros interiores, que admitan deformaciones de la estructura					
	Alineamiento, plomo y características geométricas					
	Celdas de inyección, limpieza, ventanas de inspección					
	Espesor de juntas de pega					
	Traba adecuada					
	Alturas de inyección					
	Tamaño y colocación de tuberías					
	Juntas de control					
	Colocación de espigos, anclajes, traslapo y ubicación					
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS NO ESTRCUTURALES	Apuntalamientos provisionales					
	Enchapes de fachada					
	Anclaje de cielo rasos					
	Anclajes de muros livianos (madera superboard o drywall)					
	Anclaje de cubiertas					
	Anclajes de instalación de redes					
	Anclaje de mesones					
	Anclaje de luminarias					
	Barandas - pasamanos					
	Divisiones de baños					
	Equipos fijos - ascensores - bombas hidráulicas - transformadores - aires acondicionados					
	Áticos, parapetos y antepechos					
	Vidrios					
	Paneles prefabricados de fachada					
Columnas cortas o cautivas						
Este numeral es para el uso exclusivo del residente de supervisión técnica /director de obra						
Novedades relevantes						
Instrucciones						
1. La casilla de observaciones debe diligenciarse en los casos donde se encuentren problemas en la revisión de alguno de los numerales tratados						
3. La fecha y firma de aprobación se da cuando se solucionen la totalidad de las observaciones del numeral						
4. El formato debe ser llevado por el inspector/ residente encargado de la actividad						
5. El formato debe diligenciarse por cada elemento						
6. En firmas responsables 1, Residente de obra/Director de obra 2, inspector / residente de supervisión técnica 3, Supervisor Técnico						
1. RESIDENTE DE OBRA/DIRECTOR DE OBRA			2. RESIDENTE/INSPECTOR SUPERVISIO TÉCNICO			
C.C.			C.C.			
3. SUPERVISOR TÉCNICO						
C.C.						

Anexo 3 - Formatos para la fase 3.

Formato CERTIFICADO TÉCNICO DE OCUPACIÓN									
DATOS SUPERVISOR TÉCNICO INDEPENDIENTE									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				FECHA DE NACIMIENTO		LUGAR DE NACIMIENTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA No.			DE:		OTRO:				
PROFESIÓN:		No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL					
DIRECCIÓN DE NOTIFICACIONES:				TELÉFONO FIJO		No. TELÉFONO CELULAR			
CORREO ELECTRÓNICO									
DATOS PROYECTO OBJETO DE CERTIFICACIÓN									
NOMBRE DEL PROPIETARIO					NOMBRE DEL PROYECTO				
DIRECCIÓN					MUNICIPIO/DISTRITO				
ÁREA DEL LOTE DE TERRENO			No. PISOS		No. SÓTANOS		ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		
ÁREA TOTAL PRIVADA			ÁREA TOTAL COMUNAL		No. VIVIENDA INDEP.		No. USOS DIFERENTE		
No. PARQUEADEROS PRIVADOS			No. PARQUEADEROS COMUNALES				No. PARQUEADEROS VISITANTES		
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN									
No. LICENCIA					FECHA DE EXPEDICIÓN		CURADURÍA/ENTIDAD MUNICIPAL/DISTRITAL		
MODIFICACIONES A LICENCIA		NO		SI		CUALES			
PROFESIONALES RESPONSABLES DE EXPEDICIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN									
DISÑADOR ARQUITECTÓNICO									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL			
DISÑADOR ESTRUCTURAL									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL			
INGENIERO GEOTECNISTA									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL			
DISÑADOR SISMICO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (si es diferente al diseñador arquitectónico)									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL			
DIRECTOR DE OBRA									
NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS				No. DE MATRÍCULA		CONSEJO PROFESIONAL			
PLANOS UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN									
PLANOS ARQUITECTÓNICOS		No.		FECHA DE ELABORACIÓN		AUTOR		LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
MODIFICACIONES A LICENCIA		NO		SI		CUALES			
FIRMA DE PLANOS RECORD		SI		NO		(si se marca No, indicar razón)		Vo.Bo.	
PLANOS ESTRUCTURALES		No.		FECHA DE ELABORACIÓN		AUTOR		LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
MODIFICACIONES A LICENCIA		NO		SI		CUALES			
FIRMA DE PLANOS RECORD		SI		NO		(si se marca No, indicar razón)		Vo.Bo.	
ESTUDIO GEOTÉCNICO		No.		FECHA DE ELABORACIÓN		AUTOR		LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
MODIFICACIONES A LICENCIA		NO		SI		CUALES			
FIRMA DE PLANOS RECORD		SI		NO		(si se marca No, indicar razón)		Vo.Bo.	
FECHAS DE INICIO Y FINALIZACIÓN SUPERVISIÓN TÉCNICO INDEPENDIENTE									
CIMENTACIÓN		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACIÓN					
ESTRUCTURA		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACIÓN					
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACIÓN					
No. DE ACTAS DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE SUSCRITAS				FECHA INICIO STI		FECHA TERMINACIÓN STI			
ANEXOS									
ACTAS DE SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE SUSCRITAS									
PLANOS FINALES DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA OBRA (PLANOS RECORD) SUSCRITOS POR EL SUPERVISOR TÉCNICO INDEPENDIENTE Y DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN.									
SE CERTIFICA QUE LA OBRA CONTÓ CON SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE Y QUE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN, LA ESTRUCTURA Y LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE LA EDIFICACIÓN SE EJECUTARON DE CONFORMIDAD CON LOS PLANOS, DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICAS EXIGIDAS POR EL REGLAMENTO N°R-10 Y APROBADAS EN LA RESPECTIVA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.									
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> FIRMA : Supervisor técnico independiente									