

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FC
Facultad de
Construcciones

Departamento de Ingeniería Civil

TRABAJO DE DIPLOMA

Título del trabajo: Propuesta de perfeccionamiento del sistema de gestión de la calidad del proyecto de hotel Salinas I en cayo Las Brujas.

Autor del trabajo: Liesnel Martínez Jiménez

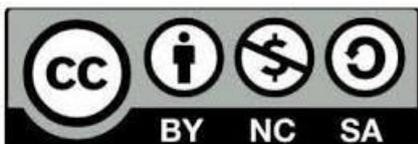
Tutor del trabajo: Dr. C.T. Ing. Civil Armando Juan Velázquez Rangel

Santa Clara, junio del 2018
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

PENSAMIENTO

“Las empresas excelentes no solo creen en la excelencia, también en la mejora continua y el cambio constante.”

Tom Peters

DEDICATORIA

A mis padres y a mi familia con todo el cariño del mundo, por confiar siempre en mí y apoyarme durante mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución cubana por las oportunidades que ofrece a los jóvenes.

A mis padres en especial a Carmen María por el esfuerzo dedicado durante todos estos años de estudio.

A toda mi familia en especial a mis tíos Iliané y Agustín por el apoyo brindado.

A mis compañeros de cuarto y de aula por estos años compartiendo juntos.

A Yorelvis Capote Suárez por el tiempo dedicado y la ayuda brindada.

A mi tutor por dedicarme parte de su tiempo.

A mi profesor Dr. Ing. Pedro Orta Amaro por su perseverancia y dedicación.

A los amigos que fueron separados por circunstancias, pero que sé que nos volveremos a encontrar.

A las personas que me aconsejaron antes de entrar a estudiar y no pudieron verme graduado porque la vida no se los permitió.

A las personas que me decían que no terminaría la carrera, transformándose dentro de mí en más ganas y fuerzas para continuar.

A Alejandro y los Reinier's por enseñarme a ver la vida de perspectivas diferentes.

Mis agradecimientos a todos, por todo.

RESUMEN

En este trabajo de diploma, se analiza el Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto de hotel Salinas I que se ejecuta en cayo Las Brujas, y se aplica la tercera versión del “Manual de Supervisión para las edificaciones de hormigón con fines socio-económicos”, para con sus tablas de evaluación y empleando la Técnica de Campo en el Bungalow 7 adoptado como caso de estudio evaluar ambos sistemas en la medición de la calidad de la obra en ejecución, se realizaron comparaciones, y se hacen recomendaciones a la dirección del proyecto para su toma de decisiones lo que contribuirá a la mejora de la calidad de ejecución a pie de obra de las edificaciones, incidiendo en la reducción de las pérdidas por la mala calidad y a la elevación de la eficacia técnica y económica.

Palabras Claves: Manual, supervisión, gestión, calidad, mejora.

ABSTRACT

In this diploma work, we analyze the Quality Management System of the Salinas I hotel project that is executed in Las Brujas cay, and the third version of the "Manual of Supervision for concrete buildings for socio-economic purposes is applied. ", With its evaluation tables and using the Field Technique in the Bungalow 7 adopted as a case study to evaluate both systems in the measurement of the quality of the work in execution, comparisons were made, and recommendations are made to the management of the project for its decision-making, which will contribute to the improvement of the quality of execution on the building site, with an impact on the reduction of losses due to poor quality and the increase of technical and economic efficiency.

ÍNDICE

PENSAMIENTO	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VI
INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO.....	5
Capítulo I: Estado del conocimiento de la supervisión de la calidad de edificaciones en Cuba y el Mundo	5
1.1 Introducción	5
1.2 Reseña bibliográfica sobre la Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones	5
1.2.1 El sistema de control y supervisión de la calidad de ejecución de las edificaciones en el Mundo.	5
1.2.2 La Norma ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.....	6
1.2.3 La calidad, el supervisor y la supervisión de obras.....	6
1.3 El sistema de supervisión de la calidad de ejecución de edificaciones en Cuba.	12
1.3.1 Normas técnicas, decretos y regulaciones de la construcción.....	14
1.3.2 Manuales y guías de supervisión de la calidad de la ejecución de edificaciones	19
1.3.3 Libros, trabajos de diploma, artículos, ponencias y otros documentos.....	21
1.4 Conclusiones parciales del Capítulo I	27
Capítulo II. Análisis del sistema de gestión de la calidad vigente empleado en la obra Salinas I	28
2.1 Introducción	28
2.2 El Sistema de gestión de la calidad establecido en la Asociación Económica Internacional (AEI, UCM-BBI)	28
2.2.1 Procedimiento para controlar la calidad	31
2.2.2 El Plan de Calidad.....	32
2.3 Análisis del Sistema de Gestión de la Calidad empleado por la AEI.....	46
2.4 Conclusiones del capítulo II	46

Capítulo III: Aplicación y comparación con el sistema vigente el “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de edificaciones” en un objeto de obra del proyecto Salinas I	47
3.1 Introducción	47
3.2 Aplicación de la Técnica de Campo	47
3.3 El procedimiento para la aplicación de la Técnica de Campo.....	49
3.3.1 Caracterización y selección de la obra y objeto de obra elegido como caso de estudio.	49
3.3.2 Selección de los Especialistas.....	50
3.3.3 Diseño y aplicación de la Encuesta a los Especialistas.....	51
3.3.4 Análisis de los resultados de la encuesta.....	52
3.3.5 Definición de las ventajas del perfeccionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad perfeccionado	53
3.4 Aplicación de la guía de observación en el terreno.....	62
3.4.1 Análisis de los resultados de la aplicación del Sistema de Gestión de la calidad de la AEI, del Manual de Supervisión y la Técnica de Campo.	62
Conclusiones parciales del capítulo III.....	63
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS	68

INTRODUCCIÓN

La sociedad cubana está implementando los lineamientos del Partido Comunista de Cuba en la actualización de su modelo económico, como la vía fundamental para elevar la productividad del trabajo, el nivel de vida y con ella preservar la justicia social y la soberanía nacional alcanzadas en la construcción del socialismo, para lograr esos objetivos se necesita una base económica con un crecimiento anual sostenido, aumentando la eficacia y la eficiencia en el sector empresarial, donde trabajar con calidad es imprescindible.

Los Sistemas de Gestión de la Calidad, son un conjunto de normas y estándares internacionales que se interrelacionan entre sí, para hacer cumplir los requisitos de calidad que una empresa necesita para satisfacer los requerimientos acordados con sus clientes a través de una mejora continua; algunas entidades emplean un Sistema de Gestión de Calidad Total, que es una estrategia orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales y para asegurarla, se aplican métricas y supervisiones para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos satisfactoriamente. Es importante implementar estos sistemas, toda vez que sirven de plataforma para desarrollar al interior de la organización, una serie de actividades, procesos y procedimientos, encaminados a lograr competitividad en este mundo globalizado y donde la competencia se ha vuelto más fuerte en el sector de la construcción y las exigencias de los clientes aumentan, en aras a lograr unidad se están diseñando Sistemas de Gestión Integrados los más comunes son los relativos a calidad, medio ambiente, seguridad, salud en el trabajo y gestión de riesgos según ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 31000.

En la fase de ejecución de un proyecto, la supervisión y evaluación de la calidad constituyen actividades muy necesarias para el logro de su eficacia. La supervisión de obras se debe realizar conforme a su proyecto ejecutivo, con las normas técnicas vigentes y acorde con el monto de su presupuesto oficial, en el tiempo programado o en el menor tiempo posible, cumpliendo además con las regulaciones medio ambientales establecidas.

En la actualidad debido al acelerado desarrollo de la competencia, el control en el proceso de dirección debe realizarse en todas las etapas de una obra. Si no existe el control y la adecuada supervisión que permita ejecutar con eficacia técnica, económica y ambiental el proyecto, éste se archiva como un fracaso y no se ejecuta con la calidad requerida. El sector de la construcción presta creciente interés por la gestión de la calidad, ya que aumenta la exigencia de los clientes que esperan productos de alta calidad o al menos acordes con la calidad pactada; además, las empresas se han percatado del costo de no hacer un correcto control de la calidad, ya que se pueden generar pérdidas significativas, atrasos en los cronogramas de ejecución e ineficacias inadmisibles.

Es evidente que el control de la calidad es fundamental para el eficaz desarrollo de proyectos, el control y seguimiento de calidad de las obras ayuda al mejoramiento continuo y por consiguiente a economizar recursos evitando gastos injustificados debido a la mala calidad. Una tarea importante es evaluar cómo se desarrolla el sistema de gestión de la calidad y cuáles son sus aportes a la etapa de ejecución de un proyecto.

En el Plan de Calidad de las Obras de la cayería norte de Villa Clara se controlan las actividades que necesitan de un seguimiento constante. Este plan es elaborado por la Dirección de la Asociación Económica Internacional (AEI UCM BBI) y aplicado en el proyecto Salinas I, por los distintos departamentos: el de Estructura, Instalaciones, Terminaciones y el de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, este último supervisa a todos los demás, para evaluar la calidad en su conjunto.

En Cuba, actualmente el proceso de supervisión y control de la calidad constructiva de las edificaciones y en general de otras construcciones, se realiza de manera deficiente, ya que descansa en los sistemas de auto control de los OACE constructores, los que a su vez son juez y parte del proceso, al no existir un organismo dedicado a realizar dicho control, que responda directamente al Consejo de Ministros, además de no existir con un manual de supervisión que facilite y uniformice el control y evaluación de la calidad de ejecución de las labores a pie de obra.

Situación problemática

Se ha constatado en visitas realizadas a edificaciones hoteleras que se ejecutan en la cayería nordeste de Villa Clara, que existen problemas constructivos motivado principalmente por indisciplinas tecnológicas por parte de los profesionales y los obreros de la construcción, por un insuficiente control y exigencia de la calidad mediante la aplicación del sistema de gestión que se emplea en dicha entidad, lo cual origina gastos injustificados y aumento del tiempo de duración de los trabajos, lo que atenta contra la requerida eficacia constructiva de la citada empresa constructora.

Problema científico

¿Cómo mejorar el sistema de control y evaluación de la calidad empleado en las edificaciones que se ejecutan en la cayería norte de Villa Clara?

Objeto de investigación

Control y evaluación de la calidad en la construcción de edificaciones.

Campo de acción

La calidad en la construcción de edificaciones.

Hipótesis de la Investigación

Si existiese un sistema de control y evaluación de la calidad de la ejecución de las edificaciones de hormigón con fines socio económicos que asegurara una mayor rigurosidad

y uniformidad, se lograría incidir positivamente en la calidad de ejecución de dichas obras, evitando gastos y retrasos innecesarios.

Objetivo general

Perfeccionar el sistema de gestión de la calidad empleado en el proyecto Salinas I, mediante la aplicación del “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos”, en un objeto de obra adoptado como caso de estudio.

Objetivos específicos

1. Definir el estado del conocimiento de la supervisión de las edificaciones en Cuba y en el mundo.
2. Analizar el Sistema de Gestión de la Calidad empleado en el proyecto Salinas I en cayo Las Brujas.
3. Aplicar el “Manual de supervisión de la construcción de edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos” en la etapa de ejecución de una edificación definida como caso de estudio para comparar los resultados con los del sistema de calidad vigente.
4. Emitir recomendaciones válidas a la empresa constructora para perfeccionar su sistema de gestión de la calidad en la fase de ejecución.

Métodos y técnicas empleadas

En este trabajo se utilizan varios métodos de investigación teóricos al emplear el análisis y síntesis de la información disponible, para concebir el marco teórico-conceptual y desarrollo; métodos empíricos como Técnica de Campo considerando los resultados de la inspección visual y documental, así como criterios de los especialistas encuestados y matemáticos para evaluar numéricamente la calidad de los trabajos en obra y se triangulará la información recopilada para minimizar sesgos de errores en la misma.

Novedad científica

Está dada por la propuesta de perfeccionamiento del sistema de gestión de la calidad, que permita reducir los costos originados por la mala calidad y el aumento injustificado de los plazos de ejecución, aumentando así la eficacia técnica y económica de la ejecución de las edificaciones turísticas.

Aporte

Los aportes son de índole metodológicos y prácticos. En el primer caso se propone un sistema de gestión perfeccionado, que permite, siguiendo un procedimiento metodológico, controlar y evaluar la calidad con mayor rigurosidad y uniformidad que con el sistema que se emplea en la actualidad en el proyecto de hotel Salinas I.

Práctico: ya que facilita la realización de la supervisión mediante el empleo de un manual en forma tabular, que precisa las listas y puntos de control a supervisar, lo cual contribuye a detectar los problemas con vista a su solución y a calificar con mayor uniformidad el grado de aceptación o no aceptación de los trabajos.

Estructura del Trabajo de Diploma

- Resumen
- Introducción
- Desarrollo

Capítulo I: Estado del conocimiento de la supervisión de la calidad de edificaciones en Cuba y del Mundo.

Capítulo II: Análisis del sistema de gestión de la calidad empleado en el proyecto Salinas I.

Capítulo III: Aplicación y comparación con el sistema vigente del manual de supervisión de la construcción de edificaciones en un objeto de obra del proyecto Salinas I.

- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos

Resultados esperados

Contribuir al mejoramiento de la calidad en los trabajos de ejecución en las edificaciones cubanas de hormigón, aumentando la eficacia técnica, económica y ambiental de las obras futuras.

El perfeccionamiento con este manual del sistema de gestión de la calidad en el proyecto de hotel Salinas I.

Recursos

Se dispone de toda la bibliografía necesaria y especializada; con el sistema de normas técnicas y regulaciones de la construcción vigentes y todas las tecnologías computarizadas, en fin, se tienen todos los recursos necesarios para el desarrollo del trabajo de diploma.

DESARROLLO

Capítulo I: Estado del conocimiento de la supervisión de la calidad de edificaciones en Cuba y el Mundo.

1.1 Introducción

En este capítulo inicial se pretende conocer el estado del conocimiento de la supervisión de la calidad de ejecución de las edificaciones en Cuba y en el mundo. Para ello se efectúa una búsqueda bibliográfica en Internet, en la Dirección de Documentación e Información Científico Técnica (CDICT) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas de la provincia de Villa Clara, en el Departamento de Ingeniería Civil de dicha universidad, conformando una reseña bibliográfica a partir de diferentes documentos de países tales como: Cuba, México, Panamá, Ecuador, Nicaragua, Venezuela, Bolivia, Uruguay, entre otros.

1.2 Reseña bibliográfica sobre la Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones.

1.2.1 El sistema de control y supervisión de la calidad de ejecución de las edificaciones en el Mundo.

Todos los países del mundo poseen sistemas de gestión de la calidad de las construcciones que acometen, unos son más eficaces que otros y en todos, excepto en Cuba, existe un organismo que se subordina directamente al gobierno central, con el objetivo de efectuar la supervisión de la calidad en el sector de las construcciones.

En México Trinidad Lanz Cárdenas en su libro: “La Contraloría y el Control Interno en México” plantea como en dicho país, dentro de la contraloría general del gobierno, existe “La Mesa Técnica de Ingenieros”, que es la encargada de la inspección o supervisión de la calidad de obras y otras construcciones. (<http://www.contraloria.gov.py>)

En Panamá el (**Manual de Organización y Funciones del Ministerio de Gobierno de Panamá, 2012**), cuenta con un departamento de Dirección de Arquitectura e Ingeniería que responde directamente al Ministerio de Gobierno, que es el encargado de la supervisión de la calidad de las obras, con el fin de dar seguimiento a las políticas y reglamentaciones de esta materia y controlar el accionar de los ministerios que construyen.

En Paraguay, como parte de la **Contraloría General de la República**, existe La Dirección General de Obras Públicas, la cual es la unidad organizacional encargada de realizar el control de la ejecución de Obras Públicas emprendidas por los Organismos y Entidades del Estado. (**Tomado de <http://www.contraloria.gov.py>**)

De manera similar sucede en otros países como: Colombia, Uruguay, Costa Rica, Venezuela, Nicaragua, España, entre otros.

1.2.2 La Norma ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad, con los que una empresa debe contar, para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Esta norma fue publicada por primera vez en el año 1987 y desde entonces ha sido utilizada por organizaciones alrededor del mundo para demostrar que pueden ofrecer, de forma consistente, productos y servicios de buena calidad, así como también que pueden optimizar sus procedimientos y ser más eficientes.

Para viabilizar el cumplimiento en las empresas de esta norma debe existir un Manual de Calidad. El manual de calidad es una fotografía aérea del sistema de calidad, en el que se refleja cómo se organiza todo el sistema.

Según la norma UNE- EN ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2000), un Manual de la calidad es un documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización. Los manuales de la calidad pueden variar en cuanto a detalle y formato, para adecuarse al tamaño y complejidad de cada organización en particular.

El Manual de Calidad es un documento obligatorio para todas aquellas empresas que deseen certificar su sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001: 2000.

1.2.3 La calidad, el supervisor y la supervisión de obras.

A través de la historia de la humanidad han existido diferentes definiciones acerca de la calidad y de la supervisión de la calidad en las construcciones.

La familia de las Normas **ISO 9000** y específicamente la **ISO 9001 del 2015**, define a la calidad como: "grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos" **(Crosby, 1979)** emite una definición objetiva y universal de Calidad, planteando que: "Calidad es cumplir con los requerimientos o también el grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor".(Crosby 1979)

(Juran, 1990) ha escrito sobre el concepto de calidad y sostiene que: "la calidad no sucede por accidente, debe ser planteada y lograda".

En otra literatura refiriéndose a la definición de calidad, se ha designado ésta como: "aptitud para el uso", "aptitud para el empleo", "satisfacción del cliente" o "conformidad con los requisitos", definiciones poco precisas, ya que solo representan algunas facetas de la calidad que se requieren cumplimentar en la construcción de las obras civiles.

(Fariñas, 2016): "la calidad en las construcciones, es el resultado de la acción planificada y controlada, mediante el cumplimiento de los requisitos, las especificaciones de las normas

vigentes de la construcción; con el propósito de satisfacer la finalidad para la cual se ejecutó el proyecto”. (Fariñas 2016)

En el glosario de términos empleados en el Decreto 327 sobre el Proceso Inversionista en Cuba, se define como calidad: “Es el sistema a emplear por los diferentes sujetos del proceso inversionista, para garantizar la calidad de los servicios que se ejecuten y el cumplimiento de las normativas vigentes”, también como: “Conjunto de acciones de inspección, verificación, comprobación, revisión y otras, dirigidas a controlar que las diferentes actividades se realizan de acuerdo con las especificaciones preestablecidas y que se obtuvieron finalmente los parámetros y condiciones esperadas”.

➤ La **(Guía de Supervisión de Obras de Bolivia, 2016)** plantea que: El Supervisor de Obra asume plena responsabilidad sobre los servicios prestados en el cumplimiento de su contrato, con idoneidad, ética, profesionalismo y honestidad, respetando los derechos de todo profesional o técnico involucrado en el desarrollo de su trabajo, asumiendo la responsabilidad técnica total sobre la documentación inherente a sus funciones y la responsabilidad civil sobre acciones que causen daños a terceros o sobre delitos tipificados en el Código Penal.

➤ **(Solís, 2004)**: La importancia de la supervisión en la construcción ha sido reconocida desde que esta actividad se profesionalizó. En un documento fechado en el año 97 d.n.e., Sixto Frontino, comisionado de aguas del Imperio Romano, escribió: “Ninguna obra requiere mayor cuidado que aquella que debe soportar la acción del agua; por esta razón todas las partes del trabajo deben hacerse de acuerdo con las reglas del arte, que todos los obreros saben, pero pocos cumplen”. Este destacado constructor de hace casi dos mil años, deja en claro que, aun cuando el personal obrero sea competente, la labor de la supervisión es necesaria para garantizar que el trabajo cumpla con los requisitos y las especificaciones de calidad requeridas. El trabajo de supervisión de obra, como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros, requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiéndose que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionalista”

➤ **(Rodríguez, 2004)** plantea que: “la supervisión es una especialidad de la construcción enfocada a la vigilancia y control de la calidad de las obras, que tiene como finalidad el lograr que los proyectos se realicen de acuerdo a los diseños arquitectónicos y estructurales con que fueron concebidos, acordes con la planeación y objetivos de las obras, cuidando que todas sus partes que la integren en cuanto a calidad de materiales y de mano de obra cumplan con las especificaciones señaladas, así como también que se realicen dentro de un programa previamente aceptado de tiempo y costo”.

- **(Orta y Dopico, 2005):** “La supervisión es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de diferentes actividades a realizar para la correcta construcción de una obra de tal manera que se realicen en forma satisfactoria, es decir, con mínimo costo y tiempo y la debida calidad, según lo establecido en los Contratos de Supervisión y de la Obra en construcción”. Conforme a las condiciones actuales operativas de la industria de la construcción, el supervisor debe ser un profesional en cualquiera de las carreras afines a la construcción (Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico, etc.) con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos(Orta 2005).
- Otros autores definen a la supervisión de obras como: “el examen de la misma a través de una persona capacitada, denominada “el Supervisor”, para concluir y dictaminar si la obra en fase de construcción está ejecutándose de manera correcta o no, de acuerdo al diseño preestablecido en los documentos del proyecto y acorde al presupuesto de la misma; debiendo recomendar al ejecutor o unidad responsable las medidas correctivas pertinentes en tiempo oportuno para asegurar se cumplan los objetivos deseados”.
- **(Velázquez, 2005)** asume como supervisión de obra a la: “acción y efecto de supervisar un trabajo, vigilarlo para que se haga lo mejor posible, dar su visto bueno después de examinarlo, vigilando el costo, el tiempo y la calidad con que se realizan las obras, además del cumplimiento de las regulaciones y normativas técnicas vigentes, incluyendo el minimizar su impacto ambiental”(Velázquez 2005).
- El **(Manual Mexicano de Supervisión de Obras, 2008)** define la supervisión técnica de obras como: “el empleo de una metodología para realizar la actividad de vigilancia coordinada de actividades, cumpliéndolas a tiempo”.
- Por otro parte **(Romero y Echeverría, 2010)** plantean que: “la supervisión de obras es la actividad que se hace con el objeto de asegurar que los trabajos sean ejecutados conforme al proyecto realizado, sin que se alteren los criterios que primaron en su concepción”.
- El **(Manual de Supervisión de Obras Civiles de México, 2009)** define por supervisión de obras:
 - “Las acciones de la empresa o entidad supervisora que realizará los trabajos de campo y gabinete, la cual debe instalar su oficina en la zona de ejecución de las obras, con los espacios y recursos mínimos indispensables para el desarrollo de sus actividades y las reuniones de trabajo con la Coordinación Técnica del Proyecto, de la cual trasladará el personal a los diferentes frentes de trabajo para realizar la inspección, levantamiento de datos e integración de informes relativos al avance físico actualizado de los conceptos o unidades de trabajo en las diferentes etapas de construcción de las obras y del proyecto ejecutivo respectivamente. El objetivo de la inspección de las obras y el proyecto, se hace con la finalidad de que la residencia cuente con vigilancia permanente en la obra, para asegurar que esta se ejecute de acuerdo al proyecto y su presupuesto y/o modificaciones autorizadas, las normas técnicas de

construcción y las especificaciones técnicas particulares de construcción y disponga de datos confiables para la evaluación de la calidad de la obra ejecutada”.

➤ **(Lazo, 2015)** define la actividad de supervisar como: “los controles y actividades que tienen como propósito asegurar que se logre cumplir fielmente con los requisitos y planteamientos establecidos en los documentos oficiales del proyecto, planos y proyecto ejecutivo de las obras, así como controlar los factores de tiempo y costo de la ejecución de las mismas con el objetivo de garantizar la calidad necesaria y establecida en el proyecto”(Lazo (2015).).

➤ De las todas las definiciones anteriormente expresadas, se puede inferir que: la supervisión en las edificaciones es un proceso de inspección, control y vigilancia, ejecutado por entidades capacitadas para ello, con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos: plazo, costo y calidad del proyecto ejecutivo, así como con las normas y regulaciones de la construcción vigentes, para garantizar la eficacia del proceso inversionista.

➤ **1.2.4 Características, funciones, perfil y responsabilidades del supervisor.**

Según **(Rodríguez, 2004)** las características que debe tener un supervisor de obra son:

- Salud para soportar los rigores de la construcción de las obras en cuanto al clima, polvo, insalubridad y las incomodidades de los campamentos.
- Experiencia para garantizar los mejores resultados.
- Conocimientos técnicos y administrativos para justificar una jefatura.
- Adaptabilidad para proceder de acuerdo a las circunstancias y a los recursos disponibles.
- Equidad en el trato con destajistas, subcontratistas y personal en general.
- Liderazgo para conducir con éxito al personal y obtener su apoyo.
- Actitudes positivas para dar soluciones realistas.

Este autor establece que las funciones del supervisor son las siguientes:

- Representar a la institución y cuidar sus intereses en todo lo relacionado con la obra.
- Dirigir, vigilar y controlar el desarrollo de la obra en todas sus etapas, así como cuidar sus aspectos de calidad, costo y tiempo, en estricto apego al proyecto aprobado y contratado.
- Aprobar a la contratista, los aspectos técnicos y administrativos que aplique en la obra, de acuerdo como los lineamientos y especificaciones de la Institución.

Informar y exigir a la contratista todo lo que se requiera para la buena ejecución de la obra.

Según **(Romero y Echeverría, 2010)** el profesional designado como supervisor debe reunir las siguientes características o cualidades:

- Conocer y dominar las normas vigentes para la construcción, a fin de aplicarlas con seguridad en la obra.
- Capaz de dar instrucciones escritas y orales que puedan ser interpretadas correctamente por el personal encargado de realizar las tareas propias de la construcción.

- Capacidad de decisión: saber analizar la situación que se presente en una obra, plantearse las alternativas que puedan existir, y decidirse por la más adecuada según su criterio y conocimiento técnico.
- Criterios profesionales bien formados mediante el análisis concienzudo de los problemas de ingeniería, que le permitan tomar decisiones maduras y efectivas.
- Una esmerada preparación profesional y conocimientos sólidos de la construcción, que le permitan aplicar, o recomendar su aplicación en la obra, de una tecnología moderna, práctica y segura.
- Conocer y saber aplicar los métodos de control de calidad en el área que le compete.
- Observador acucioso para detectar los detalles, identificar las fallas y preocuparse por que se ejecuten los correctivos cuando sean necesarios.
- Elevado sentido de responsabilidad, moralidad y ética profesional, a fin de que las obras se ejecuten de conformidad con la buena práctica de la ingeniería, sin disminuir la calidad y seguridad de las mismas por atender a intereses personales o de contratistas, defendiendo y garantizando los intereses del cliente con honestidad.

(Orta y Dopíco, 2005) en este material de estudio plantean que: el Supervisor de Obra debe reunir como características fundamentales las siguientes:

- Suficiente experiencia y conocimientos constructivos para comprender e interpretar todos los procedimientos contenidos en las especificaciones y planos del proyecto de la obra.
- La necesaria capacidad de organización para organizar los trabajos de supervisión a desarrollar y realizar los controles que deben llevarse para garantizar una obra a tiempo, de acuerdo a la calidad especificada y al costo mínimo.
- Responsabilidad para representar con dignidad al contratante en todo lo que respecta al desarrollo técnico-financiero de la obra.
- Profesionalismo para cumplir con todas las obligaciones que adquiera al ocupar el cargo.
- Honestidad para autorizar y adoptar la debida postura ante determinadas situaciones técnicas y el pago exacto por los trabajos realizados.
- Criterio técnico que está dado por conocimientos profundos de la obra a supervisar para discernir entre diferentes alternativas cuál es la más adecuada desde los puntos de vista técnico económico, sin perder de vista los intereses del fiduciario que lo contrata.
- Orden para poder controlar y emplear debidamente toda la documentación que se requiere y se genera en la función encomendada.

Plantean que constituyen responsabilidades y obligaciones del Supervisor de Obra las siguientes:

- Efectuar la visita preliminar a la obra o edificación a construir en compañía del ejecutor.

- Mantener un estricto control de calidad en la ejecución del proyecto, exigiendo procedimientos constructivos aceptables, racionales y acordes con las normas de calidad vigentes previamente acordados.
- Presentar un informe técnico de cada visita al proyecto plasmándolo sus resultados en la Bitácora o Libro de la Obra.
- Vigilar porque exista la adecuada dirección técnica del proyecto por parte del ejecutor y que el personal en obra tenga suficiente experiencia constructiva.
- Mantener el Libro de Obra o Bitácora de Campo disponible en la obra y por ningún motivo retirarla de la misma, debiendo estar autorizada por quien corresponda.
- Exigir la disponibilidad de los planos del proyecto ejecutivo, de tal manera que se encuentren en la obra y accesibles para consulta.
- Resolver las dudas técnicas que presente el Ejecutor sobre el proyecto, documentando sus recomendaciones en la Bitácora o Libro de Obra y por los medios que considere conveniente.
- Ordenar la suspensión de los trabajos, si fuere necesario y cuando sea debidamente justificado.
- Mantener buenas relaciones con los miembros de la comunidad y el personal de la obra en particular.
- Dictaminar sobre las órdenes de cambio y solicitudes de prórroga solicitadas por el Ejecutor.
- Verificar que la documentación de soporte de pago de las estimaciones de avance de la edificación u obra en general, coincida con el avance físico y con lo contratado, para aquellas obras que se ejecutan por contrato.
- Atender las sugerencias de cualquiera de las instancias que participan en la ejecución del proyecto, desde la Municipalidad, la Provincia, Entidades Gubernamentales u otras vinculadas con el proyecto(Orta 2013).

(Samuel, 2015) menciona que las funciones que debe desempeñar el Inspector Técnico o Supervisor de Obra son las siguientes:

- Supervisar la realización de los trabajos de construcción y montaje conforme al Proyecto Ejecutivo y el presupuesto aprobado.
- Vigilar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la calidad requerida en los diferentes trabajos.
- Vigilar el cumplimiento de la ejecución dentro de los plazos pactados.
- Exigir la observación de las normas técnicas vigentes.
- Vigilar la correcta ejecución de actividades como: la organización de la obra, el replanteo, las excavaciones, cimentaciones, instalaciones, terminaciones, etc.(Samuel 2015).

1.3 El sistema de supervisión de la calidad de ejecución de edificaciones en Cuba.

En Cuba la Contraloría General de la República surge el 1 de agosto de 2009 al aprobarse por la Asamblea Nacional del Poder Popular mediante la Ley No. 107 como resultado de un proceso de fortalecimiento de la Entidad Fiscalizadora Superior. Su misión es auxiliar a la Asamblea Nacional del Poder Popular y al Consejo de Estado, en la ejecución de la más alta fiscalización sobre los órganos del Estado y del Gobierno; en razón a ello propone la política integral del Estado en materia de preservación de las finanzas públicas y el control económico – administrativo, una vez aprobada, dirigir, ejecutar y comprobar su cumplimiento, así como, dirigir metodológicamente y supervisar el sistema nacional de auditoría; ejecutar las acciones que considere necesarias con el fin de velar por la correcta y transparente administración del patrimonio público; prevenir y luchar contra la corrupción. **(Tomado de <http://www.contraloria.cu>)**

Este organismo no se adentra en el necesario control y evaluación de la calidad de los trabajos del sector de la construcción, este aspecto descansa en el auto control que realizan cada uno de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) constructores tales como: el Ministerio de la Construcción (MICONS); el Ministerio del Transporte (MITRANS); la Unión de Construcciones Militares (UCM) del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR); el Ministerio de la Agricultura (MINAG); Ministerio de Energía y Minas (MINEM); el Poder Popular (PP) y otros, designándose al MICONS el OACE metodológicamente responsable de la calidad en el sector de las construcciones cubanas.

En Cuba la Oficina Nacional de Normalización (ONN) en conjunto con el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) entregan anualmente el Premio Nacional de Calidad de la República de Cuba, desde el pasado año 1999. Premio instituido como reconocimiento a las organizaciones vinculadas a la construcción, que se distinguen por la obtención de resultados relevantes en la aplicación de la gestión total de la calidad y la eficiencia económica, sobre la base del cumplimiento de un conjunto de requisitos previamente establecidos, con vistas a lograr una alta competitividad y confiabilidad de sus productos y servicios. Una de sus ventajas es que los ganadores pueden citarlos en campañas promocionales, publicitarias o de divulgación masiva durante el período de tres años posteriores a la fecha de entrega, y deviene premisa para aspirar a otros premios de carácter regional, como el Iberoamericano. En la tabla 1 se muestran los premios otorgados desde 1999 hasta el 2017.

Tabla 1. Entidades ganadoras del Premio Nacional de Calidad de la República de Cuba.

EDICIÓN	EMPRESAS GANADORAS
1999	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Teléfonos Celulares de Cuba S.A., CUBACEL ▪ Empresa de Proyectos y Consultoría EMPAI 8
2000	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa MICALUM ▪ Prácticos de Puertos de la República de Cuba ▪ Hotel Meliá Las Américas
2001	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asociación Aguas Varadero
2002	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería No. 13, VÉRTICE ▪ Centro Internacional de Retinosis Pigmentaria “Camilo Cienfuegos”
2003	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa Diseño Ciudad Habana
2004	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hotel Tryp Península Varadero
2005	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Cítricos Victoria de Girón
2006	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centro Internacional de Retinosis Pigmentaria “Camilo Cienfuegos”
2007	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa Diseño Ciudad Habana ▪ Empresa de Ingeniería y Proyectos del Níquel, CEPRONÍQUEL
2008	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, EMPAI Matanzas ▪ Empresa de Cigarros “Lázaro Peña”
2012	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEI Aguas Varadero ▪ Empresa de Diseño Ciudad Habana, DCH ▪ Empresa de Investigación y Proyectos Hidráulicos de Holguín, RAUDAL
2013	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa Comercializadora de Combustibles de Camagüey ▪ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Villa Clara
2014	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa Termoeléctrica de Cienfuegos ▪ Empresa de Diseño e Ingeniería de Las Tunas, CREVER
2015	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Diseño Ciudad Habana, DCH ▪ Empresa de Cigarros “Lázaro Peña” ▪ Registro Cubano de Buques
2016	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Villa Clara ▪ Empresa de Proyectos de Ingeniería y Arquitectura No. 11, EPIA 11 ▪ Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, EMPAI
2017	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vial de Acceso a la Zona Especial de Desarrollo del Mariel.

1.3.1 Normas técnicas, decretos y regulaciones de la construcción.

En Cuba existe un conjunto de normas y regulaciones constructivas, que permiten normalizar la realización de la mayoría de las actividades del proceso constructivo de las edificaciones, para lograr la necesaria calidad. Para el desarrollo de este trabajo de diploma, se utilizaron las normas cubanas y regulaciones de la construcción vigentes, las que seguidamente se relacionan acorde con las etapas constructivas de las edificaciones:

Movimiento de Tierra

RC-3001:1981. Movimiento de Tierras. Chapea, desbroce y tala de árboles.

RC-3010.1981. Movimiento de tierras. Rehínchos en zanjas para conductos y cimentaciones.

RC-3011. 1981. Movimiento de tierra. Relleno General

NC-256: 2005. Carreteras-Preparación del área de trabajo. Código de buenas prácticas.

NC-158: 2002. Geotecnia. Terraplén de prueba.

NC-XX: 2016. Explanadas o Plataformas. Especificaciones Constructivas.

NC-760: 2010. Edificaciones y Obras Civiles. Entibamiento en Excavaciones.

NC-856:2011. Carreteras. Protección de taludes.

Este grupo de normas y regulaciones de la construcción permiten la correcta ejecución de la etapa de movimiento de tierra la cual constituye una de las etapas fundamental para dar comienzo a cualquier obra civil y constituyendo una base definitiva de la cual desprenden las demás etapas constructivas, por lo que es necesario y de estricto cumplimiento que se cumplan de forma eficiente y eficaz para su correcta ejecución.

Cimentaciones

RC-3029:1981. Cimentaciones. Hincas de pilotes y tablestacas.

RC-3030:1981. Cimentaciones. Pilotes hormigonados en la obra.

RC-3031:1981. Cimentaciones. Cimientos corridos.

RC-3032:1981. Cimentaciones. Cimientos aislados.

NC-482: 2006. Código de Buenas Prácticas para la Compactación del Hormigón.

NC-200: 2002. Geotecnia. Registro de hincas.

NC-293: 2005. Curado del hormigón.

Dichas normas cubanas y regulaciones de la construcción permiten que se realice de forma eficiente y adecuada la ejecución de las cimentaciones de una obra, las que posibilitan una mejor comprensión de todas las actividades de las que desprende esta etapa desde el punto de vista técnico y constructivo.

Estructura

RC 3035:1981. Ejecución de obras. Estructuras. Hormigón armado en la obra. Colocación, compactación, acabado y curado. RC 3036:1981. Ejecución de obras. Estructuras. Hormigón armado en la obra. Elaboración y colocación del acero de refuerzo.

RC 3037:1981. Ejecución de obras. Estructuras. Hormigón armado en la obra. Encofrado de madera.

RC 3066:1981. Estructuras. Naves ligeras y pesadas. Montaje de columnas.

RC 3067:1981. Estructuras. Naves pesadas. Montaje de vigas (12 y 18 m)

RC-3076:1981. Estructuras. Naves pesadas. Montaje de losas Spiroll en cubiertas.

RC-3084:1981. Estructuras. Muros y tabiques de bloques de hormigón.

NC-374: 2004. Componentes prefabricados de hormigón. Especificaciones.

NC-7: 2013. Barras de acero para refuerzo de hormigón.

Al quedar realizada la etapa de cimentaciones comienza la etapa estructural en donde es necesario que se cumplan estas regulaciones y normas para que se realice de forma requerida todas las etapas estructurales necesarias para dar paso a la etapa de terminaciones.

Instalaciones y Terminaciones

RC-3107:1981. Instalaciones sanitarias y pluviales. Instalación en edificios.

RC-3108:1981. Instalaciones sanitarias. Muebles.

RC-3123.1981. Terminaciones pisos de losetas hidráulicas y baldosas de terrazo.

RC-3125: 1981. Terminaciones. Pisos de Hormigón.

RC-3120: 1981. Empalmes para iluminación y fuerza en interiores.

RC-3121: 1981. Terminaciones. Conexión y Montaje de Luminaria y otros artefactos.

RC-3126: 1981. Terminaciones. Pisos de Terrazo Integral.

RC-3127: 1981. Terminaciones. Azulejos en pisos.

RC-3144:1981. Terminaciones. Aplicación de pinturas de vinyl.

RC-3145: 1981. Terminaciones. Aplicación de las pinturas de aceite.

RC-3146:1981. Terminaciones. Aplicación de pinturas anti corrosivas.

RC-3147:1981. Terminaciones. Revestimientos de escaleras con losetas hidráulicas.

RC-3173:1981. Terminaciones. Construcción y colocación de mesetas y lavaderos.

RC 3192:1981. Ejecución de obras. Sistema de impermeabilización de cubiertas con tejas criollas.

NC-IEC 61200-52: 2009. Guía para las Instalaciones eléctricas, selección y montaje.

NC-140: 2002. Ejecución de impermeabilización de cubiertas mediante sistema de enrajonado y soldadura. Código de buenas prácticas.

NC-142:2002. "Código de buenas prácticas para la ejecución de sistemas de impermeabilización de cubiertas mediante láminas asfálticas".

NC-791: 2010. Código de Buenas Prácticas para la preparación, dosificación, mezclado y colocación de los morteros de albañilería.

NC-266: 2005. Puertas y ventanas. Colocación en obras.

Estas normas y regulaciones se deben cumplir, ya que así se asegura la correcta calidad de los trabajos constructivos y de la entrega y puesta en explotación de las inversiones.

El Decreto No. 327 Reglamento del Proceso Inversionista del 2015 perteneciente a la República Cuba.

Este Decreto plantea los SUJETOS DEL PROCESO INVERSIONISTA.

ARTÍCULO 17.1.- Son sujetos del proceso inversionista aquellos que intervienen en este durante sus diferentes fases, los que se clasifican en sujetos principales y no principales.

2.- Los sujetos principales son:

- a) Inversionista;
- b) proyectista;
- c) suministrador; y
- d) constructor.

3.- Los sujetos no principales son:

- a) Explotador; y
- b) contratista.

ARTÍCULO 24.1

- El inversionista directo es la persona jurídica o natural designada y facultada para dirigir la inversión desde su concepción inicial hasta su puesta en explotación, quien supervisa y comprueba en el ámbito de sus atribuciones la marcha adecuada del proceso en sus diferentes fases y se responsabiliza con los resultados de la inversión, una vez puesta en explotación.

ARTÍCULO 28.- El inversionista tiene las obligaciones y atribuciones siguientes:

1. Asegurar el desarrollo de la inversión en los plazos, calidad y presupuesto aprobados, contratando, en su caso, con los restantes sujetos su participación en el proceso inversionista con la finalidad de lograr la máxima integralidad de este, dirigir y controlar las diferentes tareas relativas a la inversión hasta su prueba y puesta en explotación.
2. Elaborar el cronograma directivo de la inversión para garantizar en el plazo, con el alcance y calidad requeridos, así como en el marco de los valores aprobados, los proyectos, equipos, materiales, asistencia técnica y otros servicios y suministros que se necesitan hasta la puesta en explotación de la inversión.
4. Aplicar técnicas de dirección y administración propias del proceso inversionista, por sí mismo o a través de su contratación a terceros, en dependencia de la magnitud, complejidad e importancia de la inversión y con el objetivo de lograr la eficacia y una adecuada integralidad en la preparación, ejecución, pruebas y puesta en explotación.
14. Participar en las negociaciones sobre suministros, transferencias de tecnologías, servicios de proyectos, ingeniería y construcción, asistencia técnica y otros con destino a la inversión, velar por el cumplimiento de las normativas vigentes y por la reducción de los costos de las importaciones y la aplicación de producciones limpias, y decidir la variante a utilizar en caso de que surjan diferencias de criterio con otros sujetos.

15. Presentar, para su evaluación, el estudio de factibilidad técnico-económica de la inversión a la instancia que corresponda en los diferentes momentos evaluativos, y responder por la concepción de la inversión, por la calidad y precisión de los cálculos y estimaciones contenidas en dichos documentos; para ello, hace participar a los sujetos del proceso inversionista que sea necesario.

24. Implantar el sistema de inspección y control que permita la revisión de las certificaciones y facturas de obra realizadas, aprobándolas o rechazándolas según proceda.

25. Realizar el control técnico o contratarlo a un proyectista que no participe como sujeto en la inversión.

26. Exigir al proyectista el ejercicio del control de autor de la inversión.

ARTÍCULO 32.- El proyectista principal es responsable de dirigir, coordinar y controlar la actividad de proyectos a los fines de la inversión y para ello determina, en consulta con el resto de los proyectistas y demás participantes en sus funciones, contratar directamente o por medio del inversionista, los servicios técnicos y las partes de los proyectos a prestar por estos, así como los plazos y términos de los mismos.

ARTÍCULO 33.- El proyectista tiene las obligaciones y atribuciones siguientes:

7. Elaborar integralmente la documentación de los proyectos ejecutivos, de acuerdo con los términos y condiciones estipulados en el contrato, e incluye, entre otros, el presupuesto y las especificaciones de calidad de los suministros.

13. Establecer un sistema de control de la calidad en la elaboración de los proyectos y avalar la exactitud de la documentación.

18. Realizar durante la fase de ejecución de la inversión el Control de Autor de todos los proyectos contratados e informar periódicamente al inversionista; en caso de que la gravedad de las deficiencias detectadas así lo aconsejen, puede proponer al inversionista la paralización de la ejecución parcial o total de la inversión.

ARTÍCULO 36.- El suministrador tiene las obligaciones y atribuciones siguientes:

4. Garantizar, cuando corresponda, la participación preferente de los suministros nacionales, siempre que estos aseguren los requisitos de calidad especificados, los plazos necesarios y precios competitivos.

10. Garantizar, de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato con el inversionista: la entrega a este de la documentación de embarque; la supervisión y control de la calidad de los suministros que le correspondan, la entrega de los equipos y otros recursos, documentación técnica, asistencia técnica y otros servicios, y efectúa, en su caso, las reclamaciones correspondientes.

15. Participar y supervisar la ejecución de la prueba de terminación del montaje, prueba en vacío y prueba con carga, y firma las actas correspondientes.

ARTÍCULO 38.- El constructor tiene las obligaciones y atribuciones siguientes:

13. Habilitar, firmar, custodiar y controlar en el Libro de Obra, las incidencias de la construcción y el montaje; asegurar que esta documentación sea de fácil acceso al inversionista y al resto de los sujetos; y una vez que se concluya la obra, entregar el referido libro al inversionista.

16. Garantizar la ejecución de los trabajos de construcción y montaje con la calidad y exactitud adecuadas, en correspondencia con el proyecto ejecutivo en el marco del contrato suscrito con el inversionista.

23. Participar en la realización de las pruebas en vacío, pruebas con carga y pruebas de garantía, y llevar a cabo los trabajos necesarios para eliminar los defectos que se detecten.

CAPÍTULO VI

ARTÍCULO 40.- El contratista tiene las obligaciones y atribuciones siguientes:

7. Elaborar y ejecutar, cuando corresponda, el plan de calidad de la inversión.

DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS PROYECTOS

ARTÍCULO 72.1.- La documentación escrita y gráfica lleva la firma y demás datos de las personas naturales autoras y responsables que designe el proyectista para la elaboración, revisión y aprobación, de acuerdo con su sistema de calidad, así como de la identidad de este último como persona jurídica.

ARTÍCULO 73.- El proyectista es responsable de la calidad de los proyectos y de todos los servicios técnicos que preste a la inversión. La documentación técnica de los proyectos cumple las normativas vigentes para el diseño y construcción de los distintos tipos de inversiones, lo que queda explícitamente precisado en los contratos correspondientes.

ARTÍCULO 104.- Fase de Ejecución

Las acciones a desarrollar.

g) Establecimiento del plan de aseguramiento de la calidad.

Especificaciones técnicas: Documentación que establece la calidad y las características técnicas de los equipos, medios, materiales y de cualquier tipo de trabajo expresado en el servicio técnico.

Del Control Técnico y el Control de Autor.

ARTÍCULO 198.- En la fase de ejecución se ejerce el control de autor por el proyectista y el control o supervisión técnica por el inversionista, para garantizar el cumplimiento por parte del ejecutor de los requerimientos establecidos en la Ingeniería Básica y en el Proyecto Ejecutivo.

ARTÍCULO 200.- La tarea del inspector técnico consiste en supervisar la realización de los trabajos de construcción y montaje en el grado necesario para verificar la realización de estos, conforme al proyecto y el presupuesto aprobado en las condiciones y términos contenidos en el contrato, con la calidad requerida y en cumplimiento de las normas técnicas vigentes.

1.3.2 Manuales y guías de supervisión de la calidad de la ejecución de edificaciones.

- **Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura.**

Instituto Eduardo Torroja, Madrid, España, 1996.

Este manual permite evaluar los daños que presentan los elementos de las estructuras de las edificaciones debidos a la corrosión del acero de refuerzo, de gran utilidad para edificaciones de hormigón armado construidas en las proximidades del mar, de utilidad en Cuba (autores 1996).

- **Manual del Supervisor de Obra. Uruguay, 2000.**

Este manual se refiere al proceso de aseguramiento de la calidad en la supervisión de obras del sistema público, se especifican los procedimientos de trámites, estudio, supervisión y control de la calidad de la construcción mediante planillas de control, lo cual es realizado por una entidad independiente a los organismos constructores de dicho país.

- **Manual Centroamericano de Supervisión de Obras. SIECA, 2001.**

El Manual Centroamericano de Supervisión de Obras constituye un instrumento útil para los países centroamericanos que ejecutan proyectos de construcción, así como para las municipalidades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas en general, establece una norma uniforme, tanto para cubrir la información que debe suministrar la supervisión de las obras, para delimitar las funciones y responsabilidades del personal encargado de realizar dicha actividad.

- **Guía Práctica de Supervisión y Ejecución de Obras Civiles. Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles (SOVINCIV), Venezuela, 2003.**

Esta guía establece un listado de las principales actividades que deben ser supervisadas por el inspector o supervisor, el ingeniero residente y su equipo, en relación a una obra en ejecución. El listado de las actividades descritas en esta guía, son complementarias a las obligaciones establecidas en las Condiciones Generales de Contratación de Obras, a las Normas Técnicas y a las derivadas del contrato de construcción.

- **Guía de Construcción de Obras Arquitectónicas. Gustavo Izaguirre Luna, UCV. Venezuela, 2004.**

Esta guía de supervisión resume las especificaciones técnicas de calidad basadas en las normas MOP 62 para acabados, revestimientos y pisos y las Normas COVENIN para Impermeabilización de Edificaciones, también incluye las Especificaciones Generales (Parte II), para Edificios COVENIN – MINDUR 1750-87, correspondientes a albañilería, revestimientos, pisos, impermeabilización, herrería, acabados con pinturas, carpintería, vidrios y accesorios para puertas y ventanas, así como las especificaciones de otros autores necesarias para la elaboración de las memorias y especificaciones del proyecto de arquitectura.

- **Manual de Supervisión de Obras. Guadalajara, México, 2008.**

En dicho manual se definen los conceptos de supervisión, marco normativo y marco operativo de la supervisión. De igual manera se abordan las obligaciones, responsabilidades, funciones, perfil y papel del supervisor en las obras públicas. Se proponen guías para realizar las actividades de supervisión, tanto de gabinete como de campo en una obra, con el propósito fundamental de lograr conciencia en los supervisores y ejecutores de obras, en cuanto al logro de una construcción regida por las normas vigentes de calidad, utilizando los materiales más adecuados, para cada caso en particular.

- **Manual de Supervisión de Obra Civil. México, 2009.**

Este es el manual oficial con el cual se realizan las supervisiones de todas las obras civiles mexicanas, vigente desde el 2009.

El mismo aborda todo el procedimiento a seguir y trata de aspectos que pueden ser aplicables a las condiciones cubanas.

- **Manual del Ingeniero de Edificación. Guía visual de ejecución de obras. Esther Valiente Ochoa. Valencia, España, 2012.**

En este manual se especifica cómo realizar la supervisión completa de todas las unidades o actividades del proceso constructivo de tales obras, identificando los principales puntos de control a supervisar técnicamente, con el objeto de apoyar los criterios de inspección de los profesionales que intervienen en la dirección de la ejecución de las obras. Se basa en el análisis técnico de las conformidades y no conformidades de los principales puntos de inspección de todas las fases del proceso constructivo.

- **Manual Práctico de Supervisión de Obras Horizontales. Nicaragua, 2015.**

Por medio de este se define cómo efectuar una supervisión y establece para ello, un conjunto de guías prácticas para la supervisión de edificaciones, sistemas de agua potable, sistemas de drenaje, entre otras, constituye un instrumento útil para los diferentes organismos que ejecutan proyectos de construcción, tanto privados como estatales en Nicaragua.

- **Guía de Supervisión de Obras. DGVU. Bolivia, 2016.**

Con la Guía de Supervisión de Obras elaborada por la DGVU de Bolivia, se determinan las funciones técnicas y el nivel de responsabilidad que deben cumplir las empresas consultoras o profesionales que asuman las funciones de Supervisión de Obras, para su correcta ejecución en aquellas que constituyen inversiones públicas.

- **Manual de Autoconstrucción. Orientaciones a la población para la construcción de viviendas por esfuerzo propio. Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU). Instituto Nacional de la Vivienda (INV), La Habana, 1984.**

En este manual confeccionado por el Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU), se brindan las orientaciones técnicas que debe cumplir la población durante la construcción de las viviendas por esfuerzo propio, comenzando por las labores de movimiento de tierra y terminando por las de terminación. Estas orientaciones son apoyadas por esquemas, empleando un lenguaje técnico simple, todo lo cual facilita a las personas, que sus viviendas le queden con una calidad aceptable.

Como se aprecia, existen numerosas guías y manuales de supervisión en los países iberoamericanos, pero en Cuba no existen documentos similares, solamente el Manual de Autoconstrucción de viviendas. Todos están redactados en forma de documentos regulatorios, de libros, pero ninguno de manera tabular para facilitar el control y la evaluación o calificación a los Supervisores de Obra.

1.3.3 Libros, trabajos de diploma, artículos, ponencias y otros documentos.

- **Sotto Alba, Narciso/ Fernández Rodríguez, Francisco. Técnicas de Construcción. Ciudad de la Habana, Cuba, 1982.**

Contiene las características y los métodos más utilizados en la investigación de los suelos, los elementos a tener en cuenta para llevar a cabo el replanteo y los factores que intervienen en el movimiento de tierras. Desarrolla una amplia explicación sobre las formas de ejecución de las excavaciones y los drenajes, así como algunas consideraciones sobre los sistemas estructurales que se utilizan en las construcciones cubanas, pero no aborda la supervisión de obras

- **Medina Sánchez, Luis/ Rodríguez García, Rolando. Sistemas Constructivos utilizados en Cuba. Tomos 1 y 2. Ciudad de la Habana, Cuba, 1986.**

Estos dos tomos complementan la información necesaria sobre los sistemas constructivos prefabricados de mayor utilización en Cuba, se especifican todos los sistemas constructivos utilizados en viviendas, incluyendo una diversidad de soluciones en viviendas aisladas, así como en edificios multifamiliares bajos y altos; algunos sistemas industrializados para realizar los diversos tipos de obras sociales y el sistema de moldes deslizantes, que se utiliza actualmente en Cuba. Sirve para definir la calidad de ejecución de tales obras, sin ser un manual o guía de supervisión

- **Dopíco Montes de Oca, Juan José. Construcciones Monolíticas. UCLV. Santa Clara, Cuba, 1989.**

Aborda los aspectos más importantes de las edificaciones de hormigón monolíticas, desarrollando temas como: el acero como refuerzo para las construcciones, la madera para la construcción de encofrados, trabajos de albañilería, de terminación, entre otros, para asegurar su eficaz ejecución, garantizando la necesaria calidad.

➤ **Menéndez Menéndez, José. Desperfectos en las Construcciones de Ingeniería y de Arquitectura. La Habana, Cuba, 1994.**

Se describen los desperfectos y fallos más frecuentes en las edificaciones de ingeniería y arquitectura, sus causas y posibles soluciones, a través de las reparaciones o reconstrucciones para producir un aumento efectivo de la vida útil de las obras.

➤ **Howland Albear, Juan José. Tecnología del Hormigonado. La Habana, Cuba, 1995.**

Hace un estudio detallado de los trabajos de hormigonado, considerándose una guía útil para el trabajo de los ingenieros, arquitectos y técnicos ejecutores de obras en los temas siguientes: la preparación, transporte, vertido, compactación, terminación y curado del hormigón, precisando además las especificaciones para el hormigonado en condiciones extremas y la organización de la ejecución del hormigonado "in situ".

➤ **La calidad en la industria de la construcción. Colectivo de autores. UP. Londres, Inglaterra, 2002.**

Este documento constituye un estudio de diagnóstico realizado en la Universidad de Palermo. El mismo aborda como tema central la calidad en la industria de la construcción, teniendo en cuenta aspectos legales, económicos y tecnológicos.

➤ **Solís Carcaño, Rómel. La Supervisión de Obras. México, 2004.**

En este documento el autor define la supervisión y su importancia, además establece el perfil, habilidades interpersonales y funciones del supervisor, dejando en claro que la supervisión forma parte de las funciones administrativas de la dirección y del control en una obra.

➤ **Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos. Rodríguez Montaña, Felipe. ITC. México, 2004.**

El presente trabajo de diploma aborda la problemática de las desviaciones frecuentes que se dan en un proceso constructivo, fundamentalmente desviaciones de recursos económicos. El objetivo principal de esta tesis de grado es desarrollar un método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos, en particular de los recursos financieros, que sea de utilidad para las empresas constructoras y de supervisión de obras en dicho país.

➤ **Velázquez Rangel, Armando. Supervisión y Calidad de las Construcciones. UPONIC. Managua, Nicaragua, 2005.**

Este material de estudio fue elaborado para la impartición del curso de post grado titulado: "Supervisión y Calidad de las Construcciones" que se impartió en el programa del "Curso de Especialización en Supervisión y Dirección de la Ejecución de Obras Civiles" de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Popular de Nicaragua (UPONIC). Aborda como tema fundamental el control de la calidad de las edificaciones para las condiciones de ese país.

➤ **Orta Amaro, Pedro A. / Dopíco, Juan José. Supervisión de Edificaciones Monolíticas y Prefabricadas. Material de Estudio UPONIC. Managua, Nicaragua, 2005.**

Este material de estudio presenta la información básica para el curso: “Supervisión de Edificaciones Monolíticas y Prefabricadas”, que se impartió como parte del programa del “Curso de Titulación en Supervisión y Control de la Ejecución de Obras Civiles”, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Popular de Nicaragua (UPONIC). En el mismo se resume y detalla lo planteado por los manuales de supervisión centroamericano y mexicano, así como algunas de las mejores experiencias cubanas, para contribuir a la preparación y actualización de los profesionales de la construcción de ese país.

➤ **Howland Albear, Juan José. Tecnología del Hormigón para Ingenieros y Arquitectos. La Habana, Cuba, 2010.**

Es el libro de texto de la asignatura “Tecnología del Hormigón” del Plan de Estudios D para la formación de los Ingenieros Civiles y paralelamente constituye una herramienta para el trabajo profesional de los ingenieros y arquitectos ejecutores de obras. En él se presenta un estudio detallado sobre la tecnología del hormigonado y la influencia de dichos trabajos en la calidad y durabilidad de edificaciones.

➤ **Colectivo de autores. Introducción a la Construcción. Editorial “Félix Varela”. La Habana, Cuba, 2013.**

Este libro se ha estructurado en siete capítulos, abarcando las tres disciplinas principales que agrupa el departamento de construcciones arquitectónicas: Tecnología de la Construcción, Análisis y Diseño Estructural y Acondicionamiento Ambiental. Este texto constituye una herramienta para adquirir conocimientos sobre arquitectura, tecnología y construcción, proporcionando una sólida base sobre estos temas y de cómo garantizar la calidad de dichas labores.

➤ **Orta Amaro, Pedro Andrés. Tecnología de Construcción de las Explanaciones. Editorial Félix Varela. La Habana, Cuba, 2013.**

Este libro constituye el texto básico para la asignatura “Explanaciones” de cuarto año de Ingeniería Civil del Plan de Estudios D, que se desarrolla en las universidades cubanas. En él se abordan las técnicas de construcción de las explanaciones, para diferentes condiciones topográficas e hidrogeológicas, especificando los aspectos que aseguran la calidad de construcción de tales obras, además se desarrolla un tema dedicado al diseño y la construcción de explanadas o terrazas en las que pueden ubicarse edificaciones socio-económicas.

➤ **Samuel Russell, Rolando A. Organización de Obras. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 2015.**

Este libro aborda las particularidades de los proyectos de organización de obras, en especial de las edificaciones, trata del control de autor y del control técnico de la calidad mediante el Reglamento del Control Técnico, también el Presupuesto y las Certificaciones de los volúmenes ejecutados, destacando el importante rol del ingeniero en ejecución de obras, para asegurar la necesaria eficacia constructiva en el proceso inversionista que se desarrolla en el país.

➤ **Orta Amaro, Pedro A. Material de Estudio Gerencia de la Construcción. UCLV. Santa Clara, Cuba, 2015.**

En este documento publicado en www.monografias.com, el autor brinda los conocimientos básicos sobre cómo efectuar la gerencia o dirección técnica de las obras, principalmente de las edificaciones verticales, acorde con las tendencias contemporáneas de la Ciencia de la Dirección. Profundiza en los aspectos necesarios para efectuar el correcto control de tales obras, con énfasis en las maquinarias utilizadas en su ejecución y especifica los aspectos a supervisar en el control técnico de la calidad de la construcción de las edificaciones.

➤ **Sánchez García, Pedro/ González Perdomo, Alexis. Trabajo de Curso del diplomado de Gerencia de la Construcción en la ECOT Cayo Santa María. Villa Clara, Cuba, 2015.**

En este trabajo de curso, del curso de post grado titulado “Supervisión de Edificaciones”; como parte del Diplomado en Gerencia de la Construcción impartido en la ECOT Cayo Santa María en la provincia de Villa Clara en junio del 2015, se realiza una supervisión de un objeto de obra (Bungalow) del Proyecto “Las Brujas”, empleando el manual de supervisión propuesto por Antonio Lazo Bergolla en su trabajo de diploma, supervisando varias etapas de construcción de dicha edificación, detectándose deficiencias e insuficiencias en la calidad ejecutiva, al no cumplirse con las normas y regulaciones vigentes.

➤ **Álvarez Faife, Danaisy/ Capote Suárez, Yorelvis. Trabajo de Curso del Diplomado en Gerencia de la Construcción. UCLV. Santa Clara, Cuba, 2015.**

En este otro trabajo de curso del diplomado antes mencionado, se realiza la supervisión de los trabajos de construcción del objeto de obra denominado: Snack Bar del proyecto hotelero Lagunas del Este 2. Para efectuar la supervisión se empleó el Manual de Supervisión confeccionado por Antonio Lazo Bergolla, revisándose de forma detallada las etapas y actividades constructivas de dicho objeto de obra, desde los puntos de vista técnico y financiero, determinándose la existencia de problemas de calidad en dicho objeto al no cumplirse cabalmente las especificaciones de las normas y regulaciones constructivas vigentes en el país.(Álvarez 2015Álvarez 2015)

➤ **Supervisión de la Calidad Técnica y Veracidad Financiera de las Edificaciones. Trabajo de Diploma. Lazo Bergolla, Antonio/ Tutor: Orta Amaro, Pedro A. UCLV. Santa Clara, Cuba, 2015.**

Este trabajo de diploma es el primer intento de confeccionar un manual que permita la supervisión técnica y financiera de los trabajos de construcción de edificaciones en Cuba, considerando el cabal cumplimiento de las normas técnicas y las regulaciones constructivas vigentes, como una herramienta que facilite y uniformice el trabajo de la supervisión de la calidad de tales obras, validado por la Técnica de Criterio de Expertos.

➤ **Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón. Trabajo de Diploma. Fariñas Rodríguez, Surizaday /Tutor: Orta Amaro, Pedro A. UCLV. Santa Clara, Cuba, 2016.**

En este trabajo de diploma se desarrolla una segunda versión perfeccionada del Manual de Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón, realizado inicialmente por Antonio Lazo en el año 2015, en el que se aprecia su validación mediante la Técnica del Criterio de Expertos.

➤ **Supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón, con fines socio-económicos. Trabajo de Diploma. Broche Jiménez, Laís /Tutor: Orta Amaro, Pedro A. UCLV. Santa Clara, Cuba, 2017.**

Este trabajo de diploma desarrolla una tercera versión perfeccionada del “Manual de Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón”, realizado inicialmente por Antonio Lazo en el año 2015, luego por Fariñas en el 2016 en el que se aprecia su validación mediante la técnica del criterio de expertos y la Técnica de Campo. Este manual será puesto en práctica en el presente trabajo de diploma, evaluando una obra en ejecución comprobando su eficacia y calidad en las etapas constructivas.

El objetivo de este manual es efectuar el control de la calidad de las construcciones de edificaciones con fines sociales que empleen sistemas constructivos monolíticos y pre fabricados de hormigón armado o con mampostería, fundamentalmente: edificios de viviendas, oficinas, policlínicos, escuelas, entre otros; así como definir la evaluación de las actividades en cada etapa.

Evaluándola de Excelente, Bien, Regular y Mal. Se realiza un promedio ponderado y se le da una evaluación final a la obra después de concluido los trabajos. Todas estas etapas están separadas en Tablas de evaluación que recogen toda la información necesaria para darle una categoría a la obra en dependencia de su estado, las cuales son:

Evaluación del Movimiento de Tierra para las edificaciones.

Evaluación de Cimentaciones de las edificaciones.

Evaluación de las Estructuras de las edificaciones.

Evaluación de las Instalaciones interiores de las edificaciones.

Evaluación de Acabados de las edificaciones.

Evaluación de la calidad de la ejecución de las terminaciones de las edificaciones.

Evaluación de la supervisión financiera de las edificaciones.

1.4 Conclusiones parciales del Capítulo I.

1. En la mayoría de los países del mundo, en especial los latinoamericanos, está estipulado un sistema de supervisión independiente del auto control que ejercen los ministerios y organismos constructores respondiendo directamente al Consejo de Ministros, en Cuba la Contraloría General de la República se ocupa de auditar el funcionamiento económico-administrativo de las empresas constructoras, pero no se adentra en el necesario control y evaluación de la calidad de los trabajos del sector de la construcción, este aspecto descansa en el auto control que realizan cada uno de los OACE constructores (MICONS, MINFAR, MITRANS, MINEM, MINAG, PP y otros) y es rectorado por el MICONS.
2. El supervisor debe tener en todo momento un comportamiento ético, demostrando valores y actitudes positivas en el desempeño de su accionar, además de demostrar una alta competencia técnica y ser un buen comunicador, para lograr una efectiva supervisión y evaluación de la calidad del proyecto.
3. Existen manuales o guías de supervisión de la calidad de las edificaciones en la mayoría de los países del mundo, principalmente del área latinoamericana presentados en formato de libros. En Cuba solo existen propuestas de manuales de supervisión, como la del (Manual de Autoconstrucción, 1984); los Trabajos de Diploma: (Lazo, 2015), (Fariñas, 2016) y (Laís, 2017) que presentan en forma de tablas de evaluación y calificación de la calidad, siendo esta tercera versión la más completa, por lo que será la empleada en este trabajo de diploma.
4. Durante la búsqueda de bibliografía relacionada con el tema de la supervisión en las edificaciones se consultaron también una serie de documentos normalizativos, tales como: normas cubanas (NC) y regulaciones de la construcción (RC) vigentes, que constituyen la base para la propuesta de las tablas de supervisión que conforman el manual, además se consultaron libros, trabajos de diploma, artículos, manuales y otros, reflejándose en todos los casos un buen nivel de actualización.

Capítulo II. Análisis del sistema de gestión de la calidad vigente empleado en la obra Salinas I.

2.1 Introducción

En Cuba los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) constructores: MICONS, MITRANS, UCM del MINFAR, MINAG, MINEM, PP y otros, poseen un grupo de empresas constructoras, cada una de estas entidades tienen un Sistema de Control Total de la Calidad, que aplican en la ejecución de sus construcciones.

En el caso particular del MINFAR, la Unión de Construcciones Militares (UCM), posee las empresas constructoras de obras del turismo (ECOT) y asociaciones económicas con empresas extranjeras de renombre mundial como la AEI: BOUYGUES BATIMENT INTERNATIONAL (BBI), que es una compañía mercantil de las más importantes del mundo. Las oficinas de operaciones están situadas en Cayo Santa María, municipio de Caibarién, Provincia de Villa Clara.

La Asociación Económica Internacional UCM-Bouygues Batiment International, es una entidad dedicada a la construcción de hoteles en el polo Turístico del noreste de Villa Clara, específicamente en los cayos Santa María, Las Brujas y Ensenachos y su principal objeto social es: "La realización conjunta de los trabajos para la ejecución "llave en mano" de hoteles para lo cual ambas partes podrán contratar la proyección y ejecución de la obra, lo cual comprende los trabajos de proyecto, de construcción, montaje, ampliación, reconstrucción, demolición, reparación o renovación que se requieran. (Contrato de Asociación Económica Internacional (AEI) N° 3981 del 2000). Para cumplir con dicho objeto social la AEI UCM-BBI se plantea la misión de consolidar los servicios de diseño, construcción e ingeniería hotelera con elevada competitividad, aplicando tecnologías de avanzada y la dirección integrada de proyectos, logrando la transferencia de conocimientos y valores, satisfaciendo en cuanto a plazo, calidad y costo los requisitos contractuales, entregando los proyectos con cero reservas constructivas y aumentando la satisfacción del cliente. Su objetivo es construir cada vez con mejor calidad.

2.2 El Sistema de gestión de la calidad establecido en la Asociación Económica Internacional (AEI, UCM-BBI).

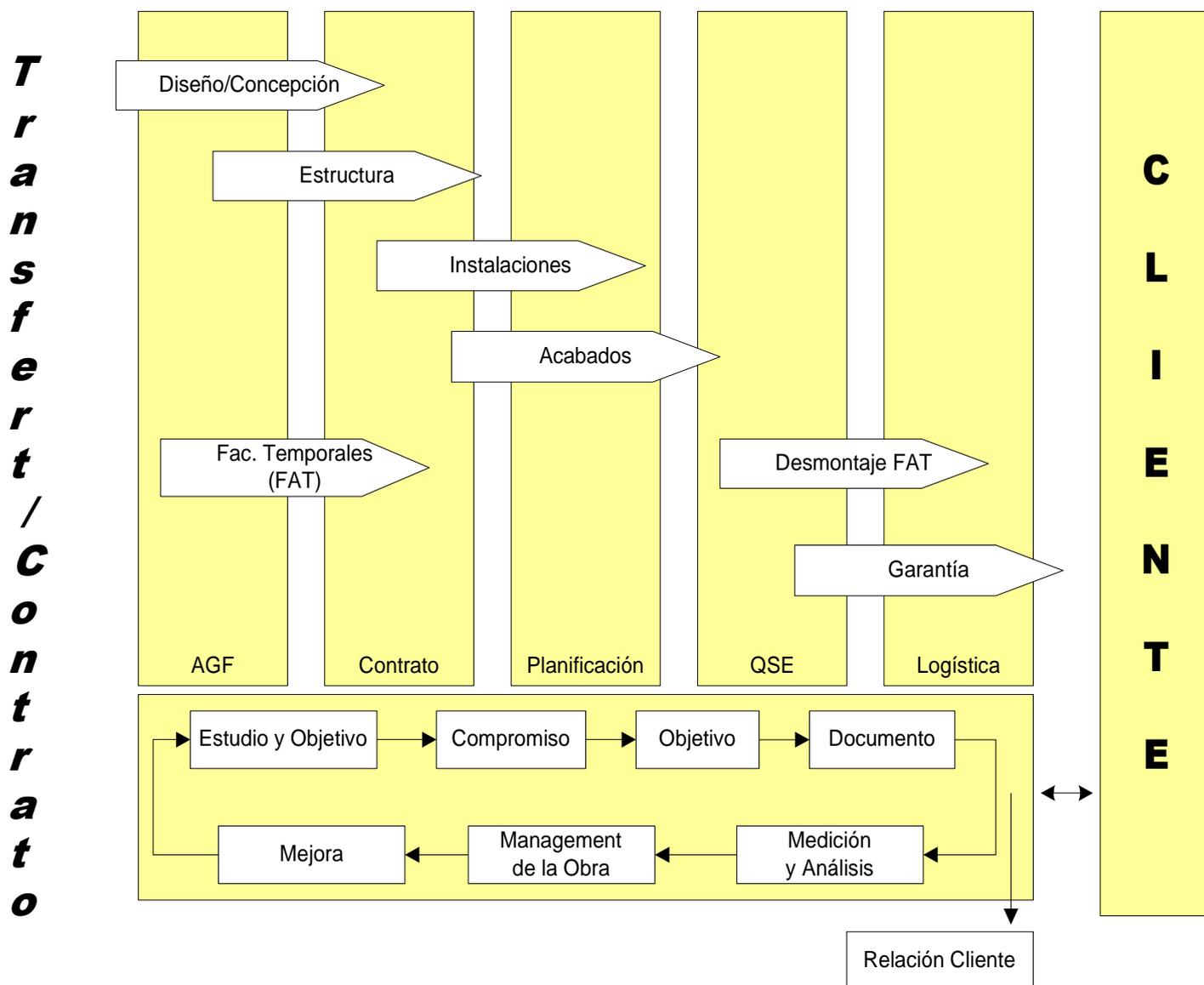
Esta asociación internacional, cuenta con un Sistema de Gestión Integrado de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, que se describe en su Manual de Management. Está organizada por procesos: un proceso clave, el de Ejecución de Obra y 7 procesos de apoyo:

1. Jurídico
2. Administración, Gestión y Finanzas (AGF)
3. Estudios

- 4. Recursos Humanos (RRHH)
- 5. Compras y Logística
- 6. Calidad, Seguridad y Medio Ambiente (CSMA)
- 7. Garantía

En el proceso clave de Ejecución de Obra se aplica la dirección integrada de proyecto como herramienta de dirección, la interrelación entre todos los procesos se muestra en la Matriz de Procesos de la AEI que se presenta a continuación.

Figura 2.1 Matriz de Procesos Generales en Obras de Edificaciones. Fuente Manual de Management de Calidad, seguridad y medio ambiente del proyecto. QSE.



En esta Matriz de Procesos Generales en Obras de Edificaciones se representan todas las etapas del proyecto: concepción, diseño, estructura, instalaciones, acabados y la garantía con el cliente. Durante este proceso se hace la medición, el análisis y ante cualquier desviación de lo establecido se hacen acciones y planes de mejora, constituyendo un ciclo continuo.

Ficha de Evaluación de Calidad.

Este procedimiento tiene por objetivo describir el proceso para la notación de las zonas conforme a la ficha de calidad establecida, de tal manera que la notación sea equivalente para todos los objetos de obra unificando los criterios de evaluación. El Director de Proyecto velará por la aplicación de este procedimiento. El Especialista de Calidad y Medio Ambiente se encarga de llenar mensualmente la ficha con los criterios de los Especialistas, los Responsables y la Dirección del Proyecto. Esta evalúa actividades de manera general y no específica detalles de cada tarea que se ejecutó. Su sistema de notación es de 5 escalas: 1: No conforme – Inaceptable, 2: No conforme, 3: Conforme, 4: Muy Bien, SC: Sin comentario, equivale esto a una puntuación de 0; 0,2; 0.7 y 1 respectivamente. Al realizarse esta se podrá tener idea de cómo va el proyecto en general contando con todas las etapas de todos los objetos de obra hasta el momento del corte para evaluar. Se analizan las fichas de no conformidades del mes enviadas por el especialista de calidad a pie de obra y se expone el resultado del costo promedio de esas no conformidades. Se calificará el proyecto de muy bien si se encuentra entre 0.75 y 1.

FICHA DE EVALUACION DE CALIDAD						
ESTRUCTURA BUNGALOW						
1 - Inaceptable=0 2 - No conforme= 0,20 3 - Conforme= 0,70 4 - Muy bien= 1 Sin comentarios : SC						
Los puntos Inaceptable, No conforme y Muy Bien deben ser seguidos obligatoriamente de un comentario.						
	NC		C		MB	
TEMAS	1	2	3	4	SC	OBSERVACION Y COMENTARIOS
Bw x						
Muros y catalanas N1						
Vigas, deck y carpeta N1						
Muros y catalanas N2						
Vigas, deck y carpeta N2						
Prepisos						
Repello						
Muros pretiles cubierta						
Impermeable cubierta plana						
Obras en cubierta						
Cubierta inclinada						

2.2.1 Procedimiento para controlar la calidad.

Este es un documento que describe lo que hace una “Revisión por la Dirección”, su objeto es revisar el Sistema de Management de Calidad y Medio Ambiente por la dirección de la AEI para asegurar su relevancia, suficiencia y eficacia. Contiene a su valoración las oportunidades de mejora, la necesidad de modificación del sistema incluso de la política de calidad y medio ambiente, así como de los objetivos.

Semanalmente se realizan supervisiones por la dirección del proyecto donde se confecciona un informe que analiza documentos generando fichas de no conformidad para el seguimiento y puesta en conformidad de las deficiencias detectadas.

Para esto se tiene:

Datos de entrada

- Informe de Calidad al Consejo de Administración que incluye los principales indicadores de desempeño y los indicadores de desarrollo sostenible.
- Seguimiento y análisis de las no conformidades.
- Seguimiento de las acciones de mejora.
- Análisis de los resultados de las auditorías internas y externas (presentación del informe o reporte de auditoría.)
- Cambios en la AEI que pueden afectar el Plan de Management de Calidad, seguridad y medio ambiente del proyecto.
- Recomendaciones de mejora.
- Otros indicadores.
- Balance de formaciones y sensibilizaciones.

Datos de Salida

La revisión incluye las oportunidades de mejora y necesidades de efectuar cambios en todo el sistema. Los datos de salida de esta reunión pueden abarcar:

- Cambios en la política y en los objetivos.
- Decisiones respecto al estado de los procesos.
- Medidas respecto a la realización de las obras.
- Adecuación de los indicadores.
- Etc.

En esta reunión participan los miembros del Consejo de Administración, el responsable de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de la AEI y todos aquellos que el Consejo de Administración decide convocar.

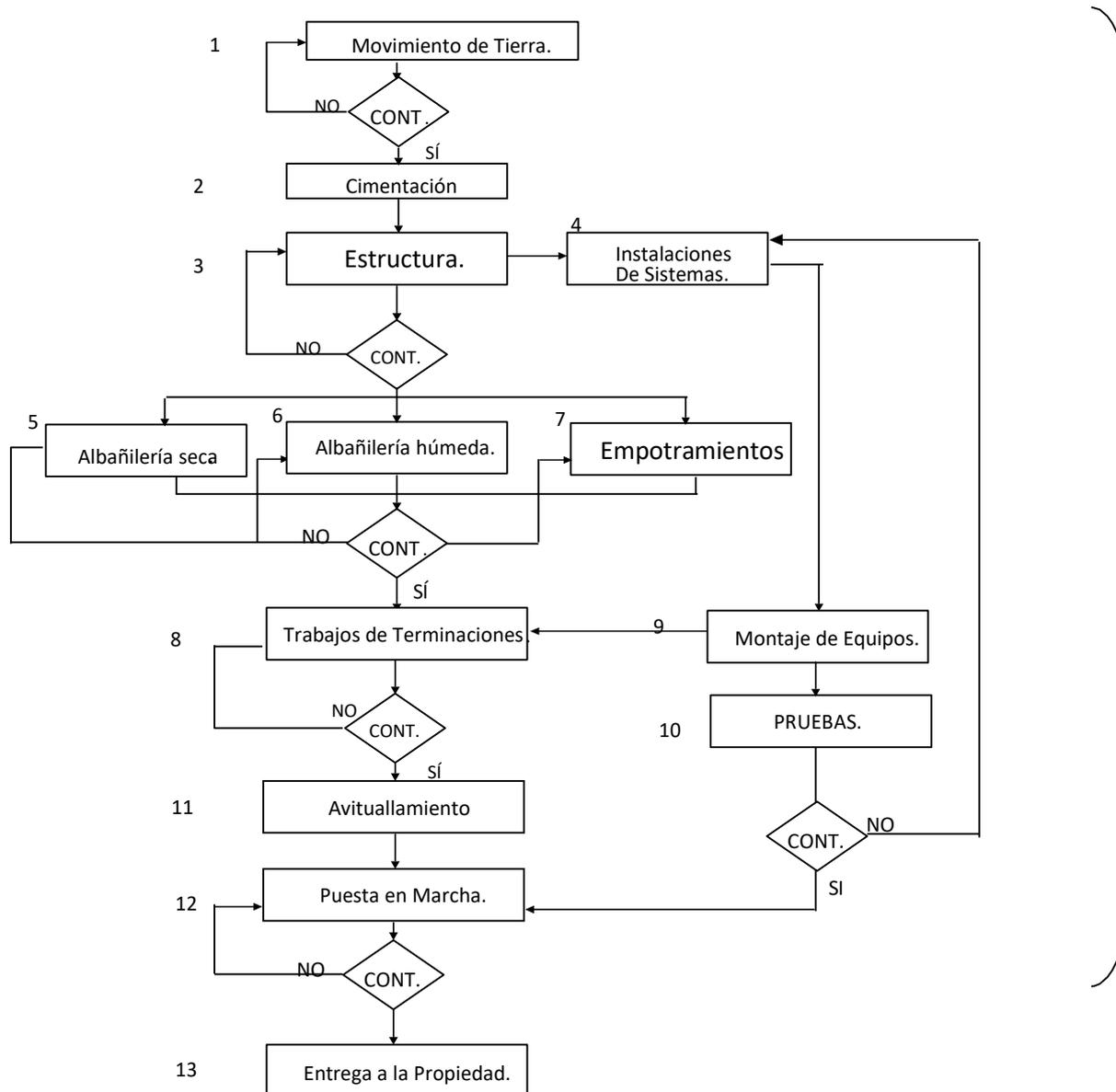
2.2.2 El Plan de Calidad.

Aspectos generales a tener en cuenta.

- Instruir a todo el personal de la obra, mediante conferencias, asambleas o propaganda escrita, en que la calidad de su trabajo es de su entera responsabilidad y que la misma está vinculada al cobro del salario.
- Establecer los documentos obligatorios normativos de la construcción: NC, NRMC y RC aplicables a los trabajos que se realizarán durante la ejecución de la obra y velar por su cumplimiento.
- En los procesos donde no existan normas técnicas aplicables, se elaborarán por los técnicos de la asociación los procedimientos específicos correspondientes con carácter de normativas.
- Establecer que los trabajos de construcción que se realicen en la obra, estarán respaldados por un proyecto previamente aprobado por las instancias para ello.
- Plasmar en los registros de control técnico y de calidad las anotaciones de los resultados de pruebas de sistemas, ensayos de laboratorio, trabajos ocultos, evaluaciones de calidad etc., utilizando estos resultados para tomar acciones para mejorar de forma continua la calidad de la Obra.
- Establecer la precisión de las mediciones del proceso constructivo y de los ensayos de laboratorio a través de la verificación metrológica sistemática de los medios de medición.
- Verificar sistemáticamente, mediante inspecciones preventivas la calidad de los trabajos que se realicen, tomando medidas correctoras con las infracciones que se detecten.
- Evaluar con eficiencia los trabajos concluidos, rechazando aquellos que no cumplan los requisitos establecidos en el proyecto, el contrato y los documentos normativos.
- El Contratista General elaborará la estructura para el control de la calidad, designará su representante y asignará los recursos para asegurar la puesta en práctica del plan de calidad de la obra.

Este plan establece los procedimientos a seguir para una adecuada ejecución de los proyectos, a continuación (fig. 2.2) se presenta el algoritmo de los procesos generales en obras de edificaciones establecido por el mismo.

Figura 2.2 Algoritmo de los Procesos Generales en Obras de Edificaciones. Fuente: Plan de Management de Calidad.



Este plan de calidad es realizado por los diferentes departamentos integrados al Sistema de Gestión de Calidad del Proyecto los cuales son: Estructura, Instalaciones, Acabados supervisado por el departamento QSE (Calidad, Salud y Seguridad). Cada departamento tiene implantado procedimientos específicos de trabajo que se establecen a principios de la obra los cuales responden a los procedimientos de trabajo.

Plan de control de obra: Departamento de Estructura.

En este plan se controlan las actividades que necesitan de un seguimiento constante, este es elaborado por la Dirección del departamento junto con los responsables de las actividades. Este contiene los aspectos y las actividades a controlar, así como las referencias, quien ejecuta la actividad, el registro y la frecuencia con que se realiza. Este departamento se encarga de las etapas de Cimentación y Estructura.

 SALINAS NOROESTE 1 UCM – BBI 					
Plan de control de obra.			Fecha de actualización: 8 de mayo de 2018		NC 293 2005 17 CODIGO DE BUENAS PRACTICAS PARA EL CURADO DEL HORMIGON
Departamento: Estructura + Obras Exteriores + FAT + Cubiertas.					
Aspecto	Actividades de Control	Referencias	Ejecuta	Registro	Frecuencia
Resistencia del hormigón.	Al menos una muestra diaria por lote.	NC-120:2007	Laboratorio ECOT	Informe de laboratorio	Diario
		NC-167:2002			
NC-221:2002					
NC-192:2005					
	En caso de requerirse estudio esclerométrico se solicitará a la ENIA	RC 2017:87	Laboratorio ENIA		Ocasional
Asentamiento del hormigón.	Al menos una muestra diaria por lote.	NC-174: 2002	Laboratorio ECOT	Control del asentamiento	Diario
Hormigón con fibra	Chequear el estado de preservación de las fibras	POE_AEI_EST_09006	Obra	Ficha de Autocontrol	Diario
	En caso de requerirse estudio se solicitará a la ENIA	NC 639: 2009	ENIA	Informe de laboratorio	Diario
Calidad de los muros	Inspección visual de la limpieza del área, dimensiones, ubicación de vanos y dinteles	POE_SAL1_EST_08004	Ejecutor, Jefe de Área, Monitor y Especialista	Ficha de control, informe	Diario
	Chequear verticalidad, planeidad y altura de muros				
	Chequeo de pilastras, el acero y hormigonado				
	Revisión de los pendiente en muros				
	Revisión del replanteo de los vanos				
	Cerramientos, continuidad del hormigón, aceros				

Balsas	Verificar el resultado de la prueba de redes bajo losa	POE_SAL1_EST_08005 POE_SAL1_INS_10001	Esp. de Instalaciones, ALMEST	Acta de Trabajos Ocultos de Instalac., Acta de Interfase	1 por cada Bw o EC 1 / área del EP
	Chequear nivelación y compactación del relleno para asegurar espesores de hormigón	POE_SAL1_EST_08005	Ejecutor, Jefe de Área, Monitor y	Ficha de Autocontrol	1 / cada nivel de BW. 1/ cada área de EP. 1 por nivel de los EC
	Chequear nivelación de las Maestras		Jefe de Área, Ejecutor y Topógrafo		
	Chequear presencia polietileno				
	Chequear colocacion de la manta de jute				
	Verificar juntas de construcción				
Calidad de los prefabricados	Inspección visual de la limpieza de todos los moldes antes de colocar el acero.	POE_SAL1_EST_08008 _08014_08016_08017	Ejecutor, Jefe de Área y Especialista Prefabricados y Resp. de Calidad	Ficha de Autocontrol y fichas de interfase	Diario
	Chequear la posición del acero de refuerzo				
	Chequear la colocación de los dispositivos de izaje				
	Chequear dimensiones de los elementos				
	Alerta a la dirección de la AEI de ausencia prevista de los medios de izaje en adecuación con el previsto				
	Hacinamiento del lado que no está encofrado				
	Chequear el buen vibrado por cada elemento				
Punto de limpieza de Cubos de Hormigón	Priorizar el tema con los jefes de zonas. Seguir etapa por etapa la realización de estos puntos por edificios, aumentar los medios de limpieza hasta la realización completa de los puntos	Consejillo	Coordinación de Obra	Consejillo	Semanal
Problemas de limpieza y de seguridad de Obra	Organizar la brigada de limpieza por día y edificio con una responsable de seguimiento cada día	Cronograma/ seguridad	Jefe de Zonas, Jefe de Área	Permanentes	
Pendiente en cubierta	Verificar altura de cada columna en EP	POE_SAL1_EST_08005_08009	Ejecutor, Jefe de Área y Especialista Prefabricados y Resp. de Calidad	Ficha de Autocontrol	Al término de cada objeto
	Verificar altura de cada muro bajo cubierta en BW	POE_SAL1_EST_08005_08009			
	Verificar la altura de guarda de seguridad	POE_SAL1_EST_08005_08009			
Infiltración de agua entre muros y	Respetar el nivel de cimentación de los muros (Tacón)	Metodos y proyectos			

Interface prefa/obras	Verificar implantación del pilarotes, muros, columna, losas, etc.		Especialista	Ficha de Interfase	Al termino de los trabajos
Sobreconsumo de acero	Selección de los desechos de acero según dimensiones y tipo.	Licencia Ambiental	FAT	Facturas y salidas.	Semanal
Daños a la vegetación	Cercar con malla electrosoldada los núcleos de vegetación expuestos	Licencia Ambiental	FAT	Plano FAT de obra	Comienzo de Obra.Mantener durante
	Poner carteles para cuidar la vegetación	Licencia Ambiental	FAT	Plano FAT de obra	Comienzo de Obra.Mantener durante ejecución proyecto.
	Señalar las especies protegidas	Licencia Ambiental	FAT	Plano FAT de obra	Comienzo de Obra.Mantener durante ejecución proyecto.
Desorden en la obra	Crear supiadero centralizado para clasificación de los desechos (ver plano FAT)	Licencia Ambiental	FAT	Ficha de limpieza	Semanal
	Habilitar acceso para que materia prima venga a recoger los desechos (acero, madera, papel y carton)	Licencia Ambiental	FAT	Ficha de limpieza	Semanal
Metrología	Controlar la Aptitud para Uso y Actualización de la Verificación de los Instrumentos de Medición.	Especialista	Especialista	Plantilla de Instrumentos de Medición, Según la fecha de Verficación	Mensual

Plan de control de obra: Departamento de Instalaciones.

Este plan es elaborado por la Dirección del departamento junto con los responsables de las actividades. Este contiene los aspectos y las actividades a controlar, así como las referencias, quien ejecuta la actividad, el registro y la frecuencia con que se realiza. Este departamento se encarga de las instalaciones tanto hidrosanitarias, eléctricas como especiales necesarias para el adecuado funcionamiento de las edificaciones. Este departamento también utiliza las fichas de autocontrol donde están las actividades a controlar al igual que en el departamento de Estructura. Destacar que se realizan pruebas de presión en las instalaciones hidráulicas y pruebas de fuerza de electricidad controlando así la calidad de esas instalaciones.



SALINAS NOROESTE 1 UCM - BBI
SISTEMA MANAGEMENT DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE



Plan de control de obra.		Fecha de actualización: 8 de mayo de 2018				
Departamento: Instalaciones		SALINAS NOROESTE 1 UCM - BBI				
Aspecto	Actividades de Control	Referencias	Ejecuta	Registro	Frecuencia	Disponible en:
Pruebas de presión en instalaciones hidráulicas.	Prueba Hidráulica	POE -LE5-INS11001	Ejecutor, J' Área, Monitor y Esp.	Acta de prueba hidraulica. Interface	Por cada objeto de obra	Of. de Instalaciones
	Verificar uniones	POE -LE5-INS11002		Ficha de Autocontrol	Por cada objeto de obra	
Prueba de fuerza de electricidad.	Prueba eléctrica.	POE -LE5-INS11003	Ejecutor, J' Área, Monitor y Esp.	Ficha de Autocontrol	Por cada objeto de obra	Of. de Instalaciones
	Verificar las medidas			Ficha de Autocontrol	Por cada objeto de obra	Of. de Instalaciones
Evacuación de aguas negras y pluviales.	Chequear nivelación y controlar pendientes.	POE -LE5-INS11003		Ficha de autocontrol. Interface		

Sobreconsumo de agua	• Colocar Metrocontadores por áreas	Objetivo Proyecto	Ejecutor, J' Área, Monitor y Esp.	Facturación mensual	Obra	Gestión
	• Uso del agua de Lluvia en los sanitarios de oficina.	Objetivo Proyecto		Facturación mensual	Obra	Gestión
	• Reutilización de agua residual en punto de Fregado de trompos para el riego vial.	Objetivo Proyecto		Facturación mensual	Obra	Gestión
	• Reutilización de agua residual del punto de Mortero, para la elaboración del mismo.	Objetivo Proyecto		Facturación mensual	Obra	Gestión
Sobreconsumo de Electricidad	Colocar metrocontadores por áreas.	Objetivo Proyecto	Ejecutor, J' Área, Monitor y Esp.	Facturación mensual	Obra	Gestión
	Independizar circuitos de Clima, Aire acondicionado e Iluminación.	Objetivo Proyecto		Facturación mensual	Obra	Gestión
	Independizar circuitos de alumbrado exterior e interior.	Objetivo Proyecto		Facturación mensual	Obra	Gestión
Reducción de desechos en la fuente	Creación de áreas de preensamblaje de instalaciones		Responsables			

Plan de control de obra: Departamento de Acabados.

Este se realiza al igual que los anteriores con los aspectos a medir en esta etapa.



**SALINAS NOROESTE 1 UCM - BBI
SISTEMA MANAGEMENT DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**



Plan de control de obra.		Fecha de actualización: 8 de mayo de 2018			
Departamento: Acabados					
Aspecto	Actividades de Control	Referencias	Ejecuta	Registro	Frecuencia
Mala colocacion de los Premarcos o conformacion de los vanos hormigon o tabiqueria.	Chequeo estricto de las dimensiones y estado de los elementos del premarco, antes y después de la ejecución	POE_LE5_ACA_10003	Especialista	FAC	Sistemáticamente
	Documentación de proyecto in sito				Sistemáticamente
Colocacion de carpinteria	chequeo estricto de la colocacion de los premarcos y sus fijaciones a la estructura				
	chequeo estricto de la colocacion de las fijaciones de la carpinteria al premarco				
	verificacion la linea de la carpinteria y de la verticalidad del marco y correcta apertura				
Deficiente replanteo de tabiques (canales y montantes)	Chequeo estricto de las dimensiones y escuadra correcta antes y después de la ejecución	POE_LE5_ACA_10004	Especialista	FAC	Sistemáticamente
	Respetar estrictamente el replanteo y la verticalidad entre canales		Especialista		Sistemáticamente
Control impermeabilización de balconera	chequeo estricto de la impermeabilizacion bajo estructura de perfilera y losa estructural balconera				
	chequeo estricto de impermeabilizacion entre la placa de cement board y la losa estructural balconera ya impermeabilizada con una malla de refuerzo cubriendo el angulo				
	chequeo estricto de la impermeabilizacion de las juntas de la placa de cement board en el tabique de la fachada incluyendo el borde interno donde se colocara el marco de balconera				
	chequeo estricto de la colocacion de la junta estanca alrededor del marco de la balconera				

Deficiente colocacion de Encimeras de Marmol en habitacion	Chequeo estricto de las dimensiones antes y después de la ejecución	POE_LE5_ACA_10006	Especialista	FAC	Sistemáticamente
	Chequeo de los niveles correspondientes (horizontal y vertical) durante la ejecución.		Especialista		Sistemáticamente
	Chequeo de fecha de vencimiento y de existencia en las proporciones establecidas de los dos componentes		Especialista		Sistemáticamente
Deficiente colocación de placas de yeso en Falso Techo	Correcta selección de los accesorios de fijación.	POE_LE5_ACA_10004	Especialista	FAC	Sistemáticamente
	Acta de Interface firmada por especialistas de Instalaciones		Especialista		Sistemáticamente
	Correcto sellado de juntas		Especialista		Sistemáticamente
Mala Calidad del soporte para pintura	Interface con Estructura y Limpieza de	POE_LE5_ACA_10004	Especialista	Acta de Interface	Sistemáticamente
Mala ejecución del soporte para ceramica	Acta de Interface con Estructuras	POE_LE5_ACA_10014	Especialista	Acta de Interface	Sistemáticamente
	Ejecucion de Prepisos		Especialista		Sistemáticamente
Desechos regados en obra	Colocacion de Depositos en obra para los desechos	Licencia Ambiental	FAT	Ficha de limpieza	Sistemáticamente
	Selección de Desechos en el origen		Especialista		Sistemáticamente
	Selección de Desechos reciclables por Materia prima		FAT		Sistemáticamente
Reduccion de desechos en la fuente	Area de corte de perfiles para tabiqueria	Liecncia ambiental	Responsables		Sistemáticamente
	Comprar perfiles a la medida.	Liecncia ambiental	Responsables		Sistemáticamente

Fichas de auto control.

Las fichas de autocontrol responden a los procesos de trabajo, estas abarcan los pasos a seguir antes, durante y después de la ejecución de cada actividad. Las mismas son abiertas por el jefe de brigada que deben ser revisadas y firmadas por el jefe de área, jefe de zona, coordinador de la especialidad y el especialista para que los trabajos queden en conformidad.

						N° de FAC _____			
FICHA DE AUTO CONTROL									
Zona:					A.E.I. U.C.M - BOUYGUESBATIMENT  				
Objeto de Obra:									
Nivel de Planta:									
Fecha:									
Número de Convenio:									
Descripción del Convenio:									
CONFORMIDAD DE OBRA						OBSERVACIONES			
DISEÑO	C	NC	NE	Fecha de Corrección	FIRMA				
		NOMBRE Y APELLIDOS			FIRMA		CORRECCIÓN		
Jefe de Brigada									
Jefe de Área.									
Jefe de Zona									
Coordinador de Especialidad									
Especialista									
C: Conforme									
NC: No conforme									
NE: No examinado									

Acta interfase.

Es un documento que certifica la entrega oficial entre las especialidades ya sea entre dos de estas especialidades: Estructura- Instalaciones- Acabados o entre las tres especialidades al mismo tiempo.

	<p>INMOBILIARIA ALMEST UBI Cayo Santa María, Caibarién Villa Clara – CUBA</p>	<p>No:</p>
---	--	------------------

	<p>A. E. I. U.C.M. – Bouygues Bâtiment Proyecto: Salinas I.</p>	
---	--	---

ACTA INTERFASE ENTRE ESPECIALIDADES

Nosotros, los abajo firmantes:
 Esp.:
 Esp.:
 Han realizado la revisión y comprobación del trabajo siguiente:

En el objeto de obra: Zona:
 Terminación de:
 1ro

 (descripción de la construcción ejecutada)

2do

 (corresponden al plano ejecutivo y está en el rango de tolerancia permisible)

En base a lo expuesto permitimos la ejecución de los trabajos posteriores. Y para que así conste se firman:

Entrega	Fecha :			Firma :
Nombre:	Día	Mes	Año	
Recibe	Fecha :			Firma :
Nombre:	Día	Mes	Año	

Observaciones:

Acta de Trabajo Oculto (TO)

Esta se ve en Estructura e Instalaciones ya que certifica que los trabajos que no se vean a simple vista (como las redes hidrosanitarias, cimentaciones, etc.) se encuentran bien ejecutados conforme a los planos y procedimientos establecidos.

INVERSIONISTA:				<p align="center">INMOBILIARIA ALMEST DELEGACIÓN CENTRO</p> <p align="center">CAYO SANTA MARÍA VILLA CLARA - CUBA</p>	
		<p align="center">Cayo Santa María CAIBARIÉN - VILLA CLARA - CUBA Tel. :(02) 350026 / 350027 / 350028 / 350029 Fax : (02) 350004</p>			
AEI UNIÓN CONSTRUCTORA MILITAR - BOUYGUES BÂTIMENT INTERNATIONAL					
TIPO DOCUMENTO		ACTA DE TRABAJO OCULTO			
OBRA: SALINAS 1					
ZONA:		OBJETO:		FECHA:	
PLANO DE REFERENCIA:					
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS:					
OBSERVACIONES:					
<p>APROBACIÓN: Luego de revisar y comprobar, los abajo firmantes reconocen la conformidad de los trabajos antes descritos y permiten la ejecución de las actividades posteriores.</p>					
<p align="center">_____ AEI UCM-BBI</p>			<p align="center">_____ UBI ALMEST LA PROPIEDAD</p>		

Ficha de no conformidad.

Esta se realiza cuando hay inconformidad con alguna actividad ejecutada o trabajos a ejecutarse (planos). Las mismas deben reflejar las causas, consecuencias que generaron la no conformidad, así como los tratamientos y planes de acción correctiva y preventiva. Firmado por el que corrige la actividad implicada, por el que detecta la no conformidad y por el encargado de evaluar la eficacia del proceso.

		GESTION DE LA NOCONFORMIDAD ACCION CORRECTIVA /PREVENTIVA		FORM.
INTERNATIONAL				F A /
Dirección/Obra :		Salinas 1		País: CUBA
Trabajos subcontrat.:		<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si		Lote: _____
Origen :		<input type="checkbox"/> Auditoria <input type="checkbox"/> Vigilancia <input type="checkbox"/> Reclamación externa		
Fecha: _____		Proceso / Actividad : _____		
Reporte hecho por: _____		Localización / Objeto: _____		
Divergencia comprobada o potencial:				
<input type="checkbox"/> No Conformidad del Producto <input type="checkbox"/> Seguridad y Salud <input type="checkbox"/> Medio Ambiente				
Clase <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/> Mayor				
Los hechos:				
Croquis /Fotos:				

Consecuencias:			
<input type="checkbox"/>			
¿Paro de la obra o de la tarea?		<input type="checkbox"/> Obra	<input type="checkbox"/> Tarea
		<input type="checkbox"/> Otra decisión: _____	
Reporte a transmitir al Asegurador:		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Causa:			
		<input type="checkbox"/> Mediciones	<input type="checkbox"/> Materias Primas y Materiales
Categoría		<input type="checkbox"/> Medio Ambiente	<input type="checkbox"/> Maquinas, Equipos y Herramientas
		<input type="checkbox"/> Mano de Obra	<input type="checkbox"/> Métodos y Organización
Detalle explícito: (Aplicación eventual del método del árbol de causas)			
Tratamiento (puesta en conformidad)			
TRABAJO :		Aceptación en el estado <input type="checkbox"/>	Rechazo <input type="checkbox"/>
		Tratamiento <input type="checkbox"/>	
Costo Mano Obra: _____ \$		Costo Materiales: _____	Costo Total: _____ \$
Plan de acción (acción correctiva / acción preventiva)			
Acciones		Fecha Cmpl	Responsabl
Seguimiento			
Riesgos nuevos:		<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> N
		<input type="checkbox"/> Evaluación: _____	
Comentario :			
Encargado de la aplicación		Verificación del cierre	
Prueba de la eficacia			
Nombre y Apellidos:	Fecha	Nombre y Apellidos:	Fecha
Firma:		Firma:	

2.3 Análisis del Sistema de Gestión de la Calidad empleado por la AEI.

Como se aprecia, el sistema de auto control de la calidad de la AEI, tiene bien establecido el modelaje y la manera de establecer la Conformidad y la No conformidad con la calidad lograda en la ejecución de las obras, en general posee una buena confección, pero las guías de supervisión de las diferentes etapas debe ser más detalladas, que establezcan todos los puntos de control (check list), las especificaciones de calidad a cumplir acorde con el proyecto y con las NC y RC vigentes o con las normas específicas de la empresa, que permita detectar con facilidad las violaciones de las especificaciones de calidad establecidas y por consiguiente establecer una calificación con mayor precisión (Excelente, Bien o Regular, para cuando se declare Conforme y Mal cuando se declare No Conforme). Por lo antes afirmado, se considera que si en dicho sistema de gestión de la calidad se incorporase el Manual de Supervisión de Edificaciones (Laís, 2017), se resolvería tal insuficiencia y se haría más fácil y precisa la labor de supervisión a los encargados de realizarla, así como se obtendría una mayor uniformidad de criterios a la hora de evaluar o calificar la calidad de los trabajos realizados a pie de obra.

2.4 Conclusiones del capítulo II.

1. Los OACE constructores (MICONS, MINFAR, MITRANS, MINEM, MINAG, PP y otros) poseen un sistema de gestión de la calidad independiente, aunque el MICONS es el encargado metodológicamente del aseguramiento de la calidad de las obras; no emplean un manual que facilite la supervisión y la evaluación de la calidad de los trabajos ejecutados a pie de obra.
2. La AEI BBI- UCM posee un Sistema de Gestión Integrado de la Calidad Seguridad y Medio Ambiente que se describe en su Manual de Management, el cual está organizado en un proceso clave de Ejecución de Obra, siendo la constructora la responsable de ello y siete procesos de apoyo: Jurídico, Administración, Gestión y Finanzas (AGF), Estudios, Recursos Humanos (RRHH), Compras y Logística, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente (CSMA), Garantía.
3. La empresa constructora confecciona Planes de Calidad detallados para gestionar la ejecución de las obras acorde con el proyecto ejecutivo y el plan elaborado por la AEI y la ECOT y acorde con las especificaciones de la entidad inversionista Inmobiliaria ALMEST, pero las guías de supervisión están incompletas debiendo ser perfeccionadas con la incorporación del Manual de Supervisión de Edificaciones, elegido para su empleo en este trabajo de diploma.

Capítulo III: Aplicación y comparación con el sistema vigente el “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de edificaciones” en un objeto de obra del proyecto Salinas I.

3.1 Introducción

En este tercer capítulo se aplica el sistema de autocontrol de la calidad de la AEI UCM BBI, perfeccionado, con la adición de la tercera versión del “Manual de Supervisión de Edificaciones de Hormigón con finalidad socio-económica”, en un objeto de obra del proyecto Salinas I que se ejecuta en el cayo “Las Brujas”. Para desarrollar lo anterior se empleará la Técnica de Campo que permitirá evaluar el perfeccionamiento propuesto al sistema de gestión de la calidad de la AEI UCM BBI.

3.2 Aplicación de la Técnica de Campo.

La técnica de campo (**Muñoz, 2002**) es una investigación utilizada para validar la solución a un problema de cualquier índole, en un contexto específico. Como su nombre lo indica, se trata de trabajar en el sitio escogido para la búsqueda y recolección de datos que permitan resolver la problemática. Para el desarrollo de la técnica de campo se pueden utilizar varias técnicas, en este caso se empleará la observación y la valoración de la realidad mediante especialistas de la empresa constructora.

(Sampieri, 2010) La observación constituye uno de los elementos más simples y sencillos en el proceso de conocimiento humano, es el sentido de la vista uno de los primeros en informarnos sobre la realidad exterior en toda su fenoménica apariencia, proporciona datos sobre los fenómenos exteriores, los cuales son enviados al cerebro para que por medio del pensamiento sean procesados, organizados, clasificados, etc. Si bien la observación constituye en este sentido natural y empírico la primera forma de captación de lo real, no se limita a lo puramente sensorial ya que hace intervenir al intelecto; vale decir que la observación cobra otro nivel de complejidad al acompañarse de la razón. ¿Qué pasa cuando no sólo se ve, sino también se observa? Sucede que la mirada busca, está dirigida, conlleva intencionalidad. En el proceso de conocimiento, la observación es el primer elemento para las reflexiones sobre lo que nos rodea e influye. Se ha señalado la intencionalidad y la inteligibilidad en el proceso de conocimiento que caracterizan a la observación, esto significa que gracias a los conocimientos previos del observador o bien a sus marcos teóricos o de referencia, el mismo puede comprender el problema observado y entonces se vuelve inteligible, es decir entendible y, por lo tanto, conocible.

Según lo antes afirmado, el observador guía su observación del objeto-problema-fenómeno por medio de preguntas sobre lo observado a manera de hipótesis. Con estas características se pasa a otro nivel superior, sobrepasando el nivel lógico natural, donde se encuentra a la observación que se realiza en las investigaciones científicas.

La observación resulta de suma importancia, puesto que con ella se puede obtener información sobre un objeto de estudio cuando se tiene conocimiento de él. Mediante la observación se trata de registrar de manera precisa y sistemática, las características esenciales que explican o hacen comprender lo observado (sean hechos, acciones, situaciones, grupos o individuos, colectividades, acontecimientos, edificaciones, carreteras, etc.), como un problema digno de investigar.

Los elementos básicos de la observación consisten en lo observado, el observador y la acción de observación con sus correspondientes formas de recopilar los datos. Para evitar carecer de objetividad en los resultados, se recomienda que la observación sea realizada por varios observadores para cumplir con los propósitos de la objetividad de la investigación.

(Muñoz, 2002) La observación debe cumplir con ciertos requisitos para ser considerada como científica, usualmente esto recae en el rigor con la que se efectúa la misma.

Algunas de sus características son:

- Tener objetivos específicos bien establecidos.
- Proyectarse hacia un plan definido mediante un esquema de trabajo pre concebido.
- Controlarse sistemáticamente.
- Tener validez y confiabilidad.

La observación controlada será el tipo de observación empleada para el desarrollo de este trabajo de diploma, la que permitirá valorar mediante una guía ("Manual de Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón"), controlar y evaluar la calidad de la ejecución de las actividades de las tres etapas que se encuentran en ejecución: movimiento de tierras, cimentaciones y estructura.

Por medio de esta técnica se pretende evaluar la efectividad del sistema de auto control de la calidad en la obra Salinas I a las etapas constructivas antes relacionadas de los objetos seleccionados como caso de estudio. Todas las técnicas utilizadas para la supervisión y evaluación de los trabajos se basaron en la inspección ocular mediante la observación de la realidad, en el empleo de las Tablas de Supervisión y Evaluación de la calidad, que a su vez están basadas en las NC, NRMC y RC vigentes.

(Arias, 2005) La triangulación es un término metafórico en la búsqueda de patrones que representan el objetivo del investigador en la convergencia para desarrollar o corroborar una interpretación del fenómeno que investiga.

(Sampieri, 2010) Es el uso o combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, y técnicas en el estudio de un mismo objeto.

Una de las prioridades de la triangulación como estrategia de investigación es aumentar la validez de los resultados y mitigar los problemas de sesgos en los mismos. Es ampliamente utilizado en los estudios de caso para aumentar la credibilidad de los resultados.

3.3 El procedimiento para la aplicación de la Técnica de Campo.

Para ello se deben cumplir los siguientes pasos.

3.3.1- Caracterización y selección de la obra y objeto de obra elegidos como caso de estudio.

3.3.2- Selección de los especialistas a encuestar.

3.3.3- Diseño, aplicación y análisis de la encuesta a los especialistas.

3.3.4- Análisis de los resultados de la encuesta.

3.3.5- Definición de los resultados de la aplicación del sistema perfeccionado.

3.3.1 Caracterización y selección de la obra y objeto de obra elegido como caso de estudio.

El proyecto corresponde a la construcción del proyecto de hotel Salinas 1, que se ejecuta en cayo "Las Brujas", Provincia Villa Clara, por ser el que se encontraba en ejecución durante los meses de marzo y junio de 2018, período designado en el presente trabajo de diploma para aplicar la Técnica de Campo. La parcela se ubica en el extremo noreste de la playa "Las Salinas" y próxima al Pueblo Flor del Sal en dicho cayo. Se selecciona el objeto de obra Bungalow 7, uno de los ocho proyectados, debido al avance en su ejecución.

El Hotel Las Salinas 1 será del tipo Todo Incluido de Categoría 5 estrellas y tendrá un total de 633 habitaciones (612 habitaciones estándar, 18 habitaciones de tipo Junior Suites y 3 Suites, estando compuesto por:

El Edificio Principal: una edificación compacta que contará con 249 habitaciones (204 habitaciones Estándar de Tipo 1, 24 habitaciones Estándar de Tipo 2, 18 Junior Suites y 3 Suites) distribuidas en tres niveles habitacionales sobre una planta baja que agrupará todos los servicios comunes y áreas de apoyo para todo el hotel. La Zona de Bungalows: formada por 8 módulos de bungalows de tres niveles de habitaciones cada

uno; que contendrán un total de 384 habitaciones (264 habitaciones Estándar de Tipo 1 y 120 habitaciones Estándar de Tipo 2).

El hotel cuenta también con los objetos de obra siguientes:

- Ranchón Playa.
- Snack Bar.
- Club Infantil.
- Piscinas para adultos en cada zona de alojamiento con servicios de Bar, (2).
- Piscina Infantil en zona de familia.
- Bar Playa-Parrillada.
- Punto Náutico.
- Garita Principal.
- Garita de Servicio.
- Canchas Deportivas.
- Zonas de Juegos.

3.3.2 Selección de los Especialistas.

Se escogerán aquellos profesionales capacitados y encargados directamente del aseguramiento de la calidad en el objeto de obra escogido como caso de estudio: Sus nombres, cargo que desempeñan y años de experiencia se especifican seguidamente en una tabla.

Tabla 3.1. Grupo de especialistas.

No	Nombres y apellidos	Profesión	Años de Experiencia	OACE y empresa donde labora	Obras Ejecutadas o Supervisadas	Cargo que desempeña
1	Armando Velázquez Sentmanat	Ing. Hidráulico	2	Empresa Constructora de Obras para el Turismo ECOT).	-Laguna del Este 1 -Salinas 1	Especialista A en obras arquitectónicas e ingenieriles.
2	Rafael Madruga Sosa	Técnico	4	Empresa Constructora de Obras para el Turismo (ECOT).	-Dunas 5 -Laguna del Este 3 -Laguna del Este 5 -Salinas I.	Jefe de Brigada de Muro y Deck.
3	Yanlier Betancourt Abreu	Ing. Civil	9	Empresa Constructora de Obras para el Turismo (ECOT).	-Dunas 5 -Laguna del Este 3 -Laguna del Este 5 -AEI. -Salinas I.	Especialista A en obras arquitectónicas e ingenieriles.
4	Yorelvis Capote Suarez	Ing. Industrial	8	Empresa Constructora de Obras para el Turismo (ECOT).	-Laguna del Este 1 -Laguna del Este 3 -Laguna del Este 5 - Madruguilla -Salinas	Especialista B de Calidad
5	Karla Molina Pérez	Ing. Civil	2	Empresa Constructora de Obras para el Turismo (ECOT).	-Laguna del Este 5 -Salinas 1	Especialista A en obras arquitectónicas e ingenieriles.

3.3.3 Diseño y aplicación de la Encuesta a los Especialistas.

La encuesta que se aplica debe ser concreta, clara y debe contener dos partes esenciales, la primera dedicada a la obtención de los datos generales de los especialistas y la segunda a las interrogantes a responder. Se seleccionan 5 especialistas, que están directamente a pie de obra y también los que laboran en la dirección de la empresa, para tener de esa manera en cuenta diferentes puntos de vista., tal como se apreció en la tabla anterior.

ENCUESTA:

DATOS GENERALES DE LOS ESPECIALISTAS A ENCUESTAR:

1. Nombres y apellidos
2. Profesión
3. Años de experiencia en la actividad
4. Relación de las principales obras que ha ejecutado o supervisado
5. Cargo o responsabilidad que ocupa en la ECOT y en el Proyecto Hotel Salinas I

INTERROGANTES A RESPONDER POR LOS ESPECIALISTAS:

1. ¿Cómo controla usualmente la calidad de los trabajos o labores de ejecución en su objeto de obra? Explique detalladamente.
2. ¿Cómo evalúa o califica la calidad de las etapas o actividades supervisadas?
¿Cuándo y cómo las declara Conforme y No Conforme?
3. Al utilizar el Sistema de Gestión de la calidad perfeccionado empleando las Tablas de Supervisión y Evaluación del Manual de Supervisión de Edificaciones:
 - a) ¿Se le facilita o se le complejiza el control o supervisión de la calidad de los trabajos? Explique
 - b) ¿La calificación de la calidad de los trabajos realizados se hace con más facilidad y uniformidad? Explique.
 - c) ¿Qué recomendaciones daría para mejorar o perfeccionar el sistema perfeccionado propuesto, en particular el Manual de Supervisión propuesto?

3.3.4 Análisis de los resultados de la encuesta.

Se aplicaron encuestas a los especialistas en la obra Salinas I, (Anexo 2) expresando su valoración sobre la calidad de los trabajos ejecutados.

Pregunta 1.

El 100% de los especialistas coinciden que la calidad de los trabajos en obra se controla dándole estricto cumplimiento a las orientaciones recogidas en la documentación del proyecto o sea en los planos de cada actividad y guiándose por la Ficha de Autocontrol. Se establece en este proceso una correcta comunicación con ejecutores, se les explica cada detalle y la obligación de su cumplimiento para lograr la mejor calidad posible.

Pregunta 2.

En la segunda interrogante el 100% los especialistas alegan que se evalúa con la utilización de la Ficha de Autocontrol que contiene las actividades con sus especificaciones, dando la calificación de conforme(C), no conforme(NC) y no evaluado(NE). Si se encuentra alguna actividad no conforme a lo establecido se abre una ficha de no conformidad donde se recoge evidencia fotográfica, causas, consecuencias y el tratamiento a utilizar para la puesta en conformidad de la actividad, se le da un tiempo prudencial para la puesta en conformidad de la actividad; si al pasar el tiempo establecido no se ha puesto en conformidad la actividad el Especialista de Calidad del Departamento de QSE puede aplicar la reducción del 30% del salario al responsable del no cumplimiento.

Pregunta 3.

Todos los especialistas (100%) al aplicar el Manual de Supervisión propuesto consideran que se facilita la supervisión de la calidad de los trabajos, ya que se encuentra tabulado y uniformado, que evalúa de Excelente, Bien, Regular o Mal en

dependencia de los requisitos que posean las actividades, no solo de Conforme o No Conforme.

También afirman que al Manual de Supervisión le faltan actividades a evaluar y que ellos utilizan otros documentos que certifican la calidad en actividades o conjuntos de ellas más específicas. Declaran que el sistema empleado en su empresa satisface las demandas por existir varios documentos que recogen lo necesario para la eficiencia técnica de la obra.

Los especialistas encuestados recomiendan:

Mejorar el Manual de Supervisión con las actividades faltantes para hacerlo más completo.

3.3.5- Definición de los resultados de la aplicación del sistema perfeccionado.

Al ser aplicado este sistema de autocontrol por los especialistas de cada etapa se obtuvo lo siguiente.

Tabla 3.2. Evaluación de la calidad de la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras o explanaciones de las edificaciones.

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control.	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
1.1.1	Etapa preliminar. Las áreas que ocupan la explanada, ubicación, las zonas o áreas de los préstamos y de los vertederos aprobados.		X				4	Algunas delimitaciones mal ejecutadas.
1.1.2	Los documentos para la autorización del comienzo de los trabajos.	X					5	
1.1.3	El plano en planta del Proyecto Ejecutivo.	X					5	
1.2.1	El replanteo preliminar. La delimitación del contorno del área de propiedad de la explanada.	X					5	
1.3.1	La preparación y limpieza del área de trabajo. Las remociones.	X					5	
1.3.2	Las demoliciones.					X		
1.3.3	La eliminación de caminos y desvíos abandonados.	X					5	

No	Etapas/actividades/aspectos o puntos de control.	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
1.3.4	La ejecución de los caminos provisionales de acceso a la obra y a los préstamos.		X				4	La superficie del camino con mal perfilado por 1 mes.
1.3.5	La ejecución y ubicación de las facilidades temporales.	X					5	
1.3.6	La chapea de manigua.	X					5	
1.3.7	El desbroce de vegetación y arbustos.	X					5	
1.3.8	El desmonte o tala de árboles (con Ø > 300 mm).					X		
1.3.9	El sellaje de excavaciones realizadas durante las investigaciones ingeniero-geológicas.	X					5	
2.1.1	Etapas gruesas o de construcción de la explanada. El replanteo definitivo de los puntos notables de la explanada.	X					5	
2.2.1	El descortezado o eliminación de la capa vegetal. La excavación y acarreo del suelo vegetal en el área o base de apoyo de la explanada.	X					5	
2.3.1	La excavación o apertura de los dispositivos componentes del sistema de drenaje superficial (cunetas) y/o soterrado.		X				4	Algunas pendientes superan el 2 %.
2.4.1	La construcción del cimiento de la explanada en zonas bajas con suelos de cimentación débiles.	X					5	
2.4.2	Compactación del plano de apoyo y el escarificado.	X					5	
2.5.1	La conformación de la explanada. La selección y ubicación de los suelos a emplear como material de relleno.	X					5	
2.5.2	La ejecución del Terraplén de Prueba.				X		2	No se realizó el Terraplén de Prueba.

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control.	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
2.5.3	Tiro de material desde el préstamo		X				4	Por estar a mucha distancia y por no asegurarse la capacidad de carga de los CV
2.5.4	La conformación (extendido y nivelación) de las capas de suelo.	X					5	
2.5.5	El humedecimiento o secado del suelo.					X		
2.5.6	La compactación de suelos en las diferentes zonas y capas de la estructura de tierra de la explanada.			X			3	En insuficiente la cantidad de ensayos para determinar la densidad seca del suelo.
3.1.1	Las actividades de acabado o perfilado de taludes, reapertura de cunetas y cunetillas.	X					5	
3.2.1	Las dimensiones en planta de la explanada construida.	X					5	
4	Calificación final ponderada (Cps) de la etapa de movimiento de tierras de la explanada.						4,61	

$$Cps = \frac{P_{\diamond} + P_{\diamond} + P_{\diamond} + P_{\diamond}}{P_{\diamond} + P_{\diamond} + P_{\diamond} + P_{\diamond}}$$

Nota: El especialista que evaluó esta etapa fue el que recibió la documentación de lo ejecutado en el Movimiento de Tierra; todos los trabajos fueron realizados por la Empresa Constructora Militar “Campaña de las Villas” que posee un parque de equipos en buen estado técnico y los operadores son calificados para realizar los trabajos. Las actividades fueron calificadas en su mayoría de excelente, aunque se destacan dificultades en especial la de no realización del Terraplén de Prueba, violando un grupo de normas fundamentales para la ejecución de los trabajos de movimiento de tierra.

Tabla 3.3. Evaluación de la calidad de la ejecución de las Cimentaciones.

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC.	BIEN	REG.	MAL	N.E		
1.1.1	La construcción de cimentaciones superficiales o directas (corridas, aisladas y combinadas). El replanteo de los cimientos.	X					5	
1.1.2	La excavación de los cimientos (en fosos y zanjas con o sin entibamiento).			X			3	Fondo no perfectamente y perfilado.
1.1.3	La colocación o disposición del material o suelo excavado.	X					5	
1.1.4	La construcción y la colocación del encofrado de los cimientos.	X					5	
1.1.5	El ensamblaje y colocación del acero de refuerzo.		X				4	Algunas colocaciones de acero no aseguró el recubrimiento
1.1.6	Los trabajos de hormigonado.	X					5	
1.1.7	La compactación del hormigón de los cimientos.		X				4	Se realizó con fijás. y no con vibrador
1.1.8	Los métodos para el curado para el hormigón de los cimientos.			X			3	A todo no se le rocía agua cada 2 horas
1.1.9	El desencofrado de los cimientos.	X					5	
1.1.10	El rehinchado de los cimientos.	X					5	
3	Calificación final ponderada de la etapa de cimentaciones.						4.4	

$$Cps = \frac{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG} + P_{MAL} + P_{N.E}}{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG} + P_{MAL} + P_{N.E}}$$

Nota: La etapa de cimentación fue ejecutada por el Departamento de Estructuras de la ECOT cayo Santa María en la obra Salinas I. Las actividades fueron calificadas en su mayoría de excelente, aunque existieron problemas en algunos perfilados de los cimientos. A pesar de existir los vibradores necesarios para realizar la correcta compactación no se utilizándose en todos los elementos, realizándose con fija. El método de curado más empleado es el rociado de agua, el cual no se le efectuó al 100% de los elementos.

Tabla 3.4. Evaluación de la calidad de la ejecución de las Estructuras.

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
1.1.1	Las estructuras monolíticas. La ejecución de los muros de albañilería (bloques y ladrillos). El almacenamiento de los materiales para construir los muros.	X					5	
1.1.2	Replanteo de los muros de bloques.	X					5	
1.1.3	La construcción de puntos guías y llenado de paños.			X			3	Faltaron juntas verticales
1.1.4	El cerramiento de coronación o de enrase de los muros.	X					5	
1.2.1	La construcción de elementos hormigonados "in situ" (de muros, columnas, vigas, losas de entepiso y de cubierta). La construcción del encofrado.	X					5	Losas del nivel 0+00
1.2.2	La elaboración y colocación del acero de refuerzo.			X			3	Varios aceros oxidados
1.2.3	La elaboración, la colocación y el vertido del hormigón.	X					5	
1.2.4	La compactación del hormigón.				X		2	Sin vibrador y alguna grieta de retracción
1.2.5	El curado del hormigón.			X			3	A todo no se le rocía agua
1.2.6	El desencofrado.	X					5	
1.3.1	Hormigonado "in situ" de los muros empleando moldes metálicos. El replanteo del muro	X					5	
1.3.2	La colocación de los pases para empotramientos eléctricos y los espacios requeridos.		X				4	A veces le falta alguno
1.3.3	La correcta colocación de los aceros en los muros.		X				4	Faltan separadores
1.3.4	La colocación y el vertido del hormigón en los moldes metálicos.	X					5	
1.3.5	La compactación del hormigón.	X					5	V. inmersión
1.3.6	El desmoldado de los muros.	X					5	
1.3.7	El curado del hormigón.	X					5	

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control	Evaluación de la calidad					Calif.	Observaciones y recomendaciones
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
2.1.2	El izaje y la colocación de las columnas.	X					5	
2.1.3	Las fijaciones provisionales (Aplome y nivelación).	X					5	
2.1.4	El hormigonado de las juntas.	X					5	
2.1.5	El izaje y la colocación de las vigas.	X					5	
2.1.6	Las fijaciones provisionales.	X					5	
2.1.7	El hormigonado de las juntas.			X			3	Juntas con acero sin recubrir
2.1.8	El montaje de los paneles prefabricados.	X					5	
2.1.9	Las juntas o uniones entre los paneles prefabricados.	X					5	
2.1.10	El montaje de las losas prefabricadas.	X					5	
2.1.11	Las juntas o uniones entre los elementos prefabricados.	X					5	
3.2.3	Los trabajos de construcción de cubiertas o entresijos utilizando encofrado perdido (Sistema Galvadeck).	X					5	
4	Calificación final ponderada de la Etapa de Estructuras.						4.59	

$$Cps = \frac{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG.} + P_{MAL}}{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG.} + P_{MAL}}$$

Nota: La etapa de estructura de la obra fue ejecutada por el Departamento de Estructuras de la ECOT cayo Santa María en la obra Salinas I. Las actividades fueron calificadas en su mayoría de excelente, aunque existieron problemas como el empleo de aceros oxidados. A pesar de existir los vibradores necesarios para realizar la correcta compactación no se utilizó en todos los elementos, realizándose con fija. El método de curado más empleado es el rociado de agua, el cual no se le efectuó al 100% de los elementos.

Tabla 3.5. Evaluación de la calidad de la ejecución de las Instalaciones Interiores.

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control	Calificación de la calidad					Cali.	Obser. y recomen.
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
1.1.1	La ejecución de las instalaciones hidrosanitarias (Tuberías y accesorios de conexión). La recepción y almacenamiento de los materiales para las instalaciones	X					5	
1.1.2	El replanteo de las redes hidrosanitarias.	X					5	
1.1.3	La instalación de las redes hidráulicas y sanitarias.	X					5	
1.1.4	La ejecución de las pruebas hidrosanitarias parciales.	X					5	
1.1.5	La protección de las instalaciones hidrosanitarias.	X					5	
1.1.6	El rehinchado de las zanjas de las tuberías.	X					5	
1.1.7	La prueba hidrosanitaria definitiva.	X					5	
1.2.1	La colocación, recepción y almacenamiento de los muebles sanitarios.					X		
1.2.2	La instalación de los muebles.					X		
1.2.3	La conexión de las tomas de agua.					X		
1.2.4	La prueba de funcionamiento y terminación de los muebles hidrosanitarios.					X		
2.1.1	La ejecución de las instalaciones eléctricas. Los trabajos de alambrado de las instalaciones eléctricas. La recepción y el almacenamiento de los materiales y accesorios eléctricos.	X					5	
2.1.2	La identificación visual de los conductores en cada salida eléctrica y ejecución del alambraje.	X					5	
2.1.3	El acomodamiento de los conductores empalmados en cada salida eléctrica.	X					5	
2.1.4	La conexión y el montaje de los accesorios.					X		
2.1.5	La conexión y el montaje de luminarias.					X		

No	Etapa/actividades/aspectos o puntos de control	Calificación de la calidad					Cali.	Obser. y recomen.
		EXC	BIEN	REG.	MAL	N.E		
3.1.1	Los trabajos de ejecución de las instalaciones especiales. Pararrayos -Sistema de alarmas contra intrusos. -Sistema de agua caliente. -Climatización (ventilación, calefacción y refrigeración). -Comunicaciones (telefonía, TV, redes informáticas, internet y sonido). -(Ascensores). -Instalaciones hospitalarias (oxígeno, aire comprimido, óxido nitroso, vapor, etc.).	X					5	
4	Calificación ponderada de la etapa de instalaciones.						5	

$$Cps = \frac{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG.} + P_{MAL}}{P_{EXC} + P_{BIEN} + P_{REG.} + P_{MAL}}$$

Nota: Esta etapa fue ejecutada por el Departamento de Instalaciones de la ECOT cayo Santa María en la obra Salinas I. El 100% de las actividades fueron calificadas de excelente ya que se cumplió con los requisitos planificados.

En el gráfico 1 se presentan los resultados de la aplicación del Manual en el objeto de obra Bungalow 7, en las diferentes etapas constructivas los especialistas ponderaron la calidad respecto al Movimiento de tierra en 4.61, en las Cimentaciones 4.4, en Estructura 4.59 y en Instalaciones 5. (Anexo 3).

Gráfico 1

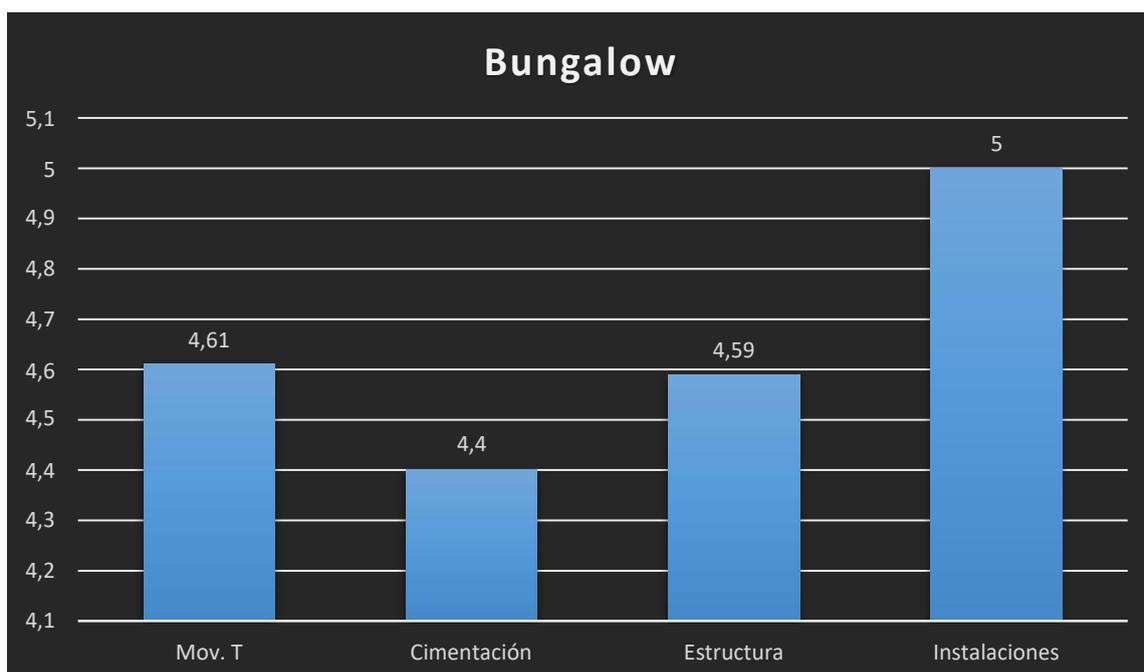


Tabla 3.6. Calificación final de las etapas de construcción de las edificaciones.

Cps (puntos)	Calificación
De 4.51 a 5,00	Excelente
De 3.51 a 4.50	Bien
De 3.00 a 3.50	Regular
Menos de 3,00	Mal

Tabla 3.7. Valoración de los resultados.

No.	Etapas	Calificación	Intervalo efectivo	Evaluación	General
1	Movimiento de Tierra	4,61	4.51 a 5,00	Excelente	Excelente 4,65
2	Cimentaciones.	4,4	3.51 a 4.50	Bien	
3	Estructura	4.59	4.51 a 5,00	Excelente	
4	Instalaciones	5	4.51 a 5,00	Excelente	

De acorde a la calificación establecida por el Manual de Supervisión el caso de estudio Bungalow 7 de la obra Salinas I la calidad se califica entre bien y excelente.

3.4 Aplicación de la guía de observación en el terreno.

En las visitas realizadas a esta obra se recogieron evidencias fotográficas de la ejecución del Bungalow 7. (Anexo 4).

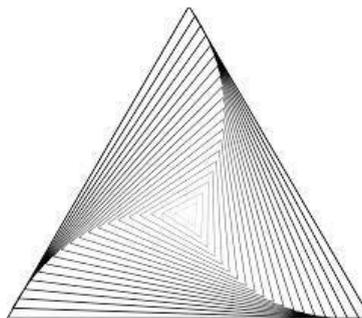
En las fotografías se muestran evidencias de cada etapa en las cuales no se observan problemas por no calidad.

Durante los recorridos por la obra el observador constató que el encargado de supervisar la calidad no podía cumplir con al 100% de lo establecido en el sistema de gestión de calidad por la gran extensión a recorrer en la obra, por tener la obra dos turnos de ocho horas donde existe un solo supervisor que trabaja en un turno; quedando actividades sin supervisar en dicha obra.

3.4.1 Análisis de los resultados de la aplicación del Sistema de Gestión de la calidad de la AEI, del Manual de Supervisión y la Técnica de Campo.

Figura 1: Triangulación de resultados. Fuente: Elaboración propia

Sistema de Gestión de la AEI



Aplicación del manual de Supervisión

Guía de observación

Se triangulan los resultados de la aplicación de los sistemas e instrumentos empleados en el trabajo de diploma, para establecer conclusiones válidas y saber si se cumplen los objetivos propuestos inicialmente.

Aspectos positivos

- El “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos” está tabulado y es de fácil aplicación en el proyecto estudiado.
- En la obra Salinas I está implementado un buen sistema de gestión de la calidad.
- Se constató que en todas las etapas constructivas se cuenta con todos los equipos y materiales para una buena ejecución de obra.

- Se cuenta con especialistas calificados y con experiencia en la actividad tanto a nivel de obra como de proyecto, pero se evidencia falta de exigencia respecto a la calidad en obra.

- Los especialistas a pie de obra aplican la Ficha de No Conformidad.

Aspectos negativos

- Al “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos” le faltan las actividades relacionadas con: Pladur, Cement board, perfilería, en Instalaciones especiales entre otras.

- En el turno de noche no se realiza el control de calidad por el especialista de calidad, y en el turno de día no se puede supervisar en su totalidad.

- Existen no conformidades detectadas en las actividades en ejecución que aumentan los gastos por la no calidad.

- Los costos por la no calidad en muchas ocasiones se muestran con un carácter representativo de acuerdo a los presupuestos por departamentos.

- Entre las causas de las no conformidades están las afectaciones de la calidad por las indisciplinas tecnológicas de los obreros y demás personal encargado de ella en obra.

- Los especialistas a pie de obra no declaran la cantidad de no conformidades que se generan en la ejecución de las actividades.

Conclusiones parciales del capítulo III.

1. El “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos” resulta un instrumento de fácil aplicación que permite evaluar el estado de otros sistemas de evaluación de la calidad y aportar a los mismos elementos para su corrección; pero le faltan las actividades a evaluar.

2. El sistema de gestión de la calidad del proyecto salinas I constituye un ejemplo de sistema integrado, estructurado y evaluado de la situación de la calidad en obra, no obstante, requiere de una rigurosa disciplina tecnológica y de exigencia.

3. En la práctica del desarrollo del trabajo investigativo apreciamos que en muchas ocasiones los especialistas no actúan adecuadamente con la declaración de actividades y procesos no conformes, afectando la calidad en la ejecución de las actividades.

CONCLUSIONES

1. En la mayoría de los países del mundo, en especial en los latinoamericanos, está estipulado un sistema de supervisión independiente del auto control que ejercen los ministerios y organismos constructores y responden directamente al Consejo de Ministros, en Cuba la Contraloría General de la República se ocupa de auditar el funcionamiento económico-administrativo de las empresas constructoras, pero no se adentra en el necesario control y evaluación de la calidad de los trabajos del sector de la construcción, este aspecto descansa en el auto control que realizan cada uno de los OACE constructores (MICONS, MINFAR, MITRANS, MINEM, MINAG, PP y otros).
2. El sistema de gestión de la calidad de las empresas constructoras del país está basado en las normas y regulaciones cubanas vigentes, que están armonizadas con las normas internacionales, pero no existe una guía o manual de supervisión detallado, que permita efectuar un control preciso de la calidad lograda y su calificación, aunque sea declarada Conforme, por lo que debe anexársele las tablas del Manual de Supervisión de edificaciones cubanas de hormigón con fines socio económicos, propuesto por (Laís, 2017).
3. La AEI BBI- UCM posee un Sistema de Gestión Integrado de la Calidad Seguridad y Medio Ambiente que se describe en su Manual de Management. La empresa constructora confecciona Planes de Calidad detallados para gestionar la ejecución de las obras acorde con el proyecto ejecutivo y con las especificaciones de la entidad inversionista Inmobiliaria ALMEST; pero las guías de supervisión están incompletas debiendo ser perfeccionadas con la incorporación del Manual de Supervisión de Edificaciones, elegido para su empleo en este trabajo de diploma.
4. El “Manual de supervisión y evaluación de la calidad de ejecución de las edificaciones cubanas de hormigón con fines socio-económicos”, está compuesto por una serie de tablas que especifican las listas de control (check list), los puntos de control, las especificaciones establecidas en las NC, NRMC y RC vigentes, que hacen fácil su aplicación para el control de la calidad, tal como pudo apreciarse en el proyecto Salinas I.
5. El sistema de auto control de la calidad del proyecto Salinas I perteneciente a la unión de construcciones militares, debe mejorar las guías de supervisión de cada etapa al estar incompletas, incorporando las tablas de supervisión y evaluación del manual de supervisión de (Laís, 2017), que demostraron su efectividad durante su aplicación en la obra escogida como caso de estudio (Bungalow 7 del proyecto Salinas I).

RECOMENDACIONES

- ✓ Que se actualice la tercera versión del manual cada cierto período de tiempo, para considerar los cambios realizados en las normas de ejecución de las actividades, según los documentos normativos y las nuevas tecnologías disponibles en el país.
- ✓ Que cada empresa constructora, ya sea del MICONS u otro OACE ejecutor, ponga en práctica el Manual de Supervisión de Edificaciones y lo utilice como una herramienta eficiente para realizar la supervisión y evaluación de la calidad de las edificaciones durante la fase constructiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, D. C., Y (2015). Trabajo de Curso del Diplomado en Gerencia de la Construcción, UCLV.
- Autores, C. d. (1996). Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de armadura. España.
- Broche, L /Orta. P.A. (2017). Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón. Trabajo de Diploma UCLV. Santa Clara, Cuba.
- Colectivo de autores. (2002). La calidad en la industria de la construcción. UP. Londres, Inglaterra.
- Colectivo de autores. (2013). Introducción a la Construcción. Editorial "Félix Varela". La Habana, Cuba.
- Crosby, P. B. (1979). Calidad es gratis. EE.UU.
- Dopico, Juan. J. (1989). Construcciones Monolíticas. Editorial Samuel Feijoo, UCLV. Santa Clara, Cuba.
- Fariñas, S. (2016). Supervisión de la calidad de la construcción de las edificaciones socio-económicas de hormigón. Santa Clara, Cuba., UCLV.
- Guía de Supervisión de Obras. (2016). DGVU. Bolivia.
- Guía Práctica de Supervisión y Ejecución de Obras Civiles. (2003). Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles (SOVINCIV), Venezuela.
- Guía de Construcción de Obras Arquitectónicas. (2004). Gustavo Izaguirre Luna, UCV. Venezuela.
- Hernández Sampieri y otros: Metodología de la investigación. Varias ediciones.
- Howland, J.J. (1995). Tecnología del Hormigonado. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.
- Howland, J.J. (2010). Tecnología del Hormigón para Ingenieros y Arquitectos. Editorial Félix Varela. La Habana, Cuba.
- Ishikawa Kaoru. (1997). ¿Qué es el control total de calidad? Modalidad Japonesa.
- Izaguirre, G. (2004). Guía de Construcción de Obras Arquitectónicas. UCV. Venezuela.
- Juran, J. M. (1990). Programa Juran para la mejora de la calidad. Comité Estatal de Normalización. La Habana.
- Lazo, A. ((2015).). Supervisión de la Calidad Técnica y Veracidad Financiera de las Edificaciones. Ingeniería Civil. Santa Clara, Cuba. , UCLV.
- Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado de Ecuador.
- Manual Centroamericano de Supervisión de Obras. (2001). SIECA.

- Manual de Autoconstrucción. (1984). Orientaciones a la población para la construcción de viviendas por esfuerzo propio. Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU). Instituto Nacional de la Vivienda (INV), La Habana, Cuba.
- Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura. (1996) Instituto Eduardo Torroja, Madrid, España.
- Manual de Organización y Funciones del Ministerio de Gobierno de Panamá, (2012)
- Manual de Supervisión de Obra Civil. (2009). México.
- Manual de Supervisión de Obras. (2008). Guadalajara, México.
- Manual del Ingeniero de Edificación. (2012). Guía visual de ejecución de obras. Esther Valiente Ochoa. Valencia, España.
- Manual del Supervisor de Obra. (2000). Uruguay.
- Manual Práctico de Supervisión de Obras Horizontales. (2015). Nicaragua.
- Medina, L/Rodríguez, R. (1986). Sistemas Constructivos utilizados en Cuba. Tomos 1 y 2. ENPES, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Menéndez, J. (1994). Desperfectos en las construcciones de Ingeniería y de Arquitectura. La Habana, Cuba.
- Muñoz, V. R. (2002). Técnicas de Investigación de Campo I. México.
- Orta, P. A. (2013). Tecnología de Construcción de las Explanaciones. . La Habana, Cuba.
- Orta, P. A./ Dopico, J.J (2005). Supervisión de Edificaciones Monolíticas y Prefabricadas. Managua, Nicaragua.
- Orta, P.A. (2013). Tecnología de Construcción de las Explanaciones. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.
- Orta, P.A. (2015). Material de Estudio: Gerencia de la Construcción. UCLV. Santa Clara, Cuba.
- Rodríguez, F. (2004). Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos. ITC. México.
- Romero y Echeverría. (2010) Inspección Dirección y Supervisión de obras civiles.
- Samuel, R. A. O. d. O. (2015). Organización de Obras. La Habana.
- Sampieri, R., et al. (2010) Metodología de la Investigación (5ª edición). México. Editorial Mc. Graw – Hill.
- Sánchez, P/González, A. (2015). Trabajo de curso del Diplomado de Gerencia de la Construcción. UCLV. Santa Clara, Cuba.
- Solís, R. (2004). La Supervisión de Obras. México.
- Sotto, N/Fernández, F. (1982). Técnicas de Construcción. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Velázquez, A. J. (2005). Supervisión y Calidad de las Construcciones. Managua, Nicaragua.

ANEXOS

Anexo # 1. Manual de supervisión de la calidad de la construcción de edificaciones socioeconómicas de hormigón.

Anexo # 2. Encuesta aplicada a los especialistas que aplicaron el Manual de Supervisión de Edificaciones en obra.

Anexo # 3. Evaluación de los especialistas.

Anexo # 4. Guía de observación con Imágenes de la ejecución de los trabajos en obra.

Anexo # 5. Documentación Bibliográfica consultada.