

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



**Evaluación del Proceso Constructivo y Calidad en la Construcción de
una Edificación de Cuatro Niveles, Ubicado en la Ciudad de Nueva
Cajamarca, 2023**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Yessenia Mariela Correa Becerra

REVISOR

Alcibiades Bances Meza

Rioja, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	YESSENIA MARIELA
Apellidos	CORREA BECERRA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	74979630
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	ALCIBIADES
Apellidos	BANCES MEZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	44127737
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0003-0158-3407

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	Supervisión, mano de obra, materiales de construcción.
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: enlace	732016

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA N° 018-2023-UCSS-FI/TPICIV

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Los Olivos, 26 de mayo de 2023

Siendo el día martes 16 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Evaluación del Proceso Constructivo y Calidad en la Construcción de una Edificación de Cuatro Niveles, Ubicado en la Ciudad de Nueva Cajamarca, 2023”

Presentado por la bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Rioja: Nueva Cajamarca:

CORREA BECERRA, YESSENIA MARIELA

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. LABAN VARGAS, JOSE LUIS

Ing. LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue a la Bachiller CORREA BECERRA, YESSENIA MARIELA el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



LABAN VARGAS, JOSE LUIS
Evaluador especialista 1



LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA
Evaluador especialista 2

Anexo 2**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 14 de agosto de 2023

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

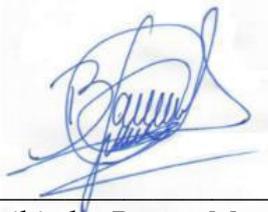
Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Evaluación del Proceso Constructivo y Calidad en la Construcción de una Edificación de Cuatro Niveles, Ubicado en la Ciudad de Nueva Cajamarca, 2023”**, presentado por CORREA BECERRA, YESSENIA MARIELA con código 2014101689 y DNI 74979630 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 7%**. * Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alcibiades Bances Meza', is positioned above a horizontal line.

Alcibiades Bances Meza
Docente Revisor
DNI N° 44127737
ORCID: 0000-0003-0158-3407
Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El objetivo principal de la presente investigación fue evaluar las deficiencias en la calidad y el proceso constructivo de una edificación de cuatro niveles en la ciudad de Nueva Cajamarca en el año 2023. La investigación es del tipo cuantitativo, se realizó un estudio detallado durante la fase de trabajo de campo aplicando formatos de evaluación para el proceso constructivo, encuestas al personal obrero, mediciones de ambientes según los planos, tomas fotográficas. Los resultados detallan: las deficiencias en la etapa de la cimentación, no se consideraron los resultados de estudio de suelos provocando la corrosión del acero en zapatas y vigas de cimentación por la napa freática presentada en el terreno. En dos niveles de la edificación se verificó cangrejas y corrosión de acero en las columnas. Las deficiencias presentadas en el proceso constructivo es consecuencia de una inadecuada supervisión y no considerar lo dispuesto en las Normas Técnicas sobre criterios de diseño arquitectónico de una edificación, condiciones de diseño de la vivienda, exigencias a tener en cuenta en una estructura de concreto armado, parámetros de edificaciones de albañilería, seguridad durante las actividades de construcción y calidad en el proceso constructivo señaladas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Palabras clave: Supervisión, mano de obra, materiales de construcción.

Abstract

The main objective of this study was to evaluate the deficiencies in the construction process and the construction quality of a four-story building in the city of Nueva Cajamarca in the year 2023. Therefore, the present research is quantitative, a detailed study was carried out during the field work phase; executing evaluation formats for the construction process, surveys to the workers, measurements of environments according to the plans, photographic shots. Consequently, the following results are detailed below: the deficiencies in the foundation stage did not take into account the results of the soil study, thus causing the corrosion of the steel in the footings and foundation beams due to the water table in the ground. In the two levels of the building, cracks and corrosion of steel in the columns were verified. Therefore, the deficiencies presented in the construction process have been due to the lack of good supervision and contrary to the provisions of the Technical Standards on architectural design criteria for a building, housing design conditions, requirements to be taken into account in a reinforced concrete structure, parameters of masonry buildings, safety during construction activities and quality in the construction process of the National Building Regulations.

Key words: Supervision, labor, construction materials.

Índice General

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice General.....	4
Índice de Tablas	6
Índice de Figuras.....	7
1. Introducción.....	8
2. Trayectoria del Autor	11
2.1. Descripción de la Empresa	11
2.2. Organigrama de la Empresa	13
2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas	14
2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización.....	14
3. Problemática.....	16
3.1. Planteamiento del Problema	16
3.2. Determinación del Problema	18
3.2.1. Problema Principal.....	18
3.2.2. Problemas Secundarios	18
3.3. Objetivo General	19
3.4. Objetivos Específicos	19
3.5. Justificación.....	19
3.6. Alcances y Limitaciones.....	20
4. Marco Teórico	22

4.1. Antecedentes Bibliográficos.....	22
4.2. Bases Teóricas	28
4.3. Definición de Términos Básicos	37
5. Propuesta de Solución	40
5.1. Metodología de la Solución.....	40
5.2. Desarrollo de la Solución	41
5.3. Factibilidad Técnica – Operativa.....	47
5.4. Cuadro de Inversión	48
6. Análisis de Resultados.....	49
6.1. Análisis Costos – Beneficio.....	49
7. Aportes más Destacables a la Empresa/ Institución	52
8. Conclusiones.....	54
9. Recomendaciones	57
10. Referencias	59
11. Anexos.....	62

Índice de Tablas

Tabla 1. Ancho mínimo de los vanos.....	31
Tabla 2. Ancho mínimo de los pasajes	32
Tabla 3. Grupos Familiares	33
Tabla 4. Factores de Zona “Z”	34
Tabla 5. Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U).....	35
Tabla 6. Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones.....	36
Tabla 7. Presupuesto de Inversión en el Trabajo de Investigación	48
Tabla 8. Defectos en Proceso Constructivo	49
Tabla 9. Propuesta de Mejora Proceso Constructivo	50

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C	13
Figura 2. Zonas sísmicas.....	34
Figura 3. Ubicación del proyecto.....	41

1. Introducción

La industria de la construcción es uno de las más considerables y representativas de la economía del país, incluso es una medida de la prosperidad económica del país. Es una industria intensiva en mano de obra y altamente competitiva, por lo que existe un gran potencial de generación de empleo directo e indirecto, al mismo tiempo que crea una alta demanda de recursos, lo que la convierte en un actor clave en la reactivación de la economía.

La ocupación masiva de áreas urbanas ha llevado a un aumento en la adquisición informal de tierras, la construcción de viviendas y el uso de materiales en malas condiciones. La necesidad de poseer una vivienda que satisfaga las necesidades de los residentes les obliga a optar por sistemas constructivos seguros y económicamente adecuados para los propietarios que se plantean construir una vivienda considerando solo los conocimientos de un maestro de construcción, y en otros casos los mismos dueños, sin los debidos conocimientos técnicos necesarios optan por construir sus viviendas, haciendo uso de materiales tradicionales como el cemento, los agregados, la mampostería y el acero, fomentando estructuras peligrosas para las unidades habitacionales al no medir el nivel de riesgo al que se exponen.

La ciudad de Nueva Cajamarca no cuenta con un desarrollo urbano óptimo. La mayor parte de la informalidad existente en la construcción depende de la economía de los propietarios, quienes se evitan la asesoría de un especialista calificado y los gastos relacionados con los trámites administrativos para obtener un permiso de construcción. La ausencia de control técnico conduce a la autoconstrucción; los cuales se reflejan en la edificación por personal no calificado, cambiando planos sin asistencia técnica y utilizando materiales de baja calidad. Del mismo modo, la no difusión de información por parte de los funcionarios conduce al desconocimiento o

información incorrecta de los ciudadanos sobre el procedimiento administrativo para obtener un permiso de construcción; hacerlo poco rentable y con consecuencias negativas.

El artículo de la PUCP (2015) “Las construcciones peruanas frente a los sismos” menciona que el problema está principalmente en las edificaciones informales, donde hay mucha autoconstrucción o edificaciones construidas en áreas de alto riesgo, inadecuadas, de suelo blando y donde no se realizaron las pruebas preliminares necesarias para implementar correctamente el diseño en el proyecto de construcción y el incumplimiento de las normas de construcción. Este problema ha persistido en los últimos años en algunos casos debido a la ignorancia o economía de los propietarios de terrenos que quieren construir un edificio sin hacer los estudios, evaluaciones necesarias y sin tener en cuenta los parámetros y condiciones mínimas adecuadas según el RNE para un diseño de edificación confiable que proporciona las condiciones de habitabilidad necesarias.

El problema más apremiante en la obra por mal diseño es la inconsistencia de los planos, ya que las demás especialidades no son tomadas en cuenta al momento de diseñar otra, lo que genera algunos problemas durante la construcción. Más de una vez, el diseño de una vivienda no óptimo entró en el proceso de construcción y la interferencia entre especialidades obliga a la Empresa Constructora a tomar la iniciativa en la revisión y edición del diseño. Cuando esta revisión se lleva a cabo muchas veces en plena construcción del proyecto puede afectar negativamente el progreso y los costos, si estos errores no se detectan a tiempo con las herramientas adecuadas.

Hoy en día, el establecimiento de un procedimiento de evaluación estructural en una vivienda es de gran importancia, ya que las edificaciones en nuestro país se ven afectadas por fenómenos sísmicos. Además, debido al crecimiento rápido y no planificado, se desarrolló una

cultura de estandarización de la autoconstrucción, acompañada de poco o ningún apoyo técnico, prácticas de construcción deficientes, diseño de cimientos inadecuado en comparación con la calidad del suelo, falta de permisos y control municipal. El monitoreo en cualquier sitio de construcción es esencial para detectar errores, inconsistencias y manipulaciones directamente con ayuda de los planos, fotos, preguntas puntuales y más.

Asimismo, es importante obtener información adecuada para identificar problemas de ingeniería y diseño, así como el incumplimiento de las normativas vigentes. El control de calidad nos permite aprovechar al máximo cada aspecto existente del proceso de construcción para evitar pérdidas económicas y optimizar el avance de obra. Por lo tanto, este estudio nos permite evaluar la calidad del proceso constructivo para garantizar un mejor desempeño y una mayor durabilidad de la vivienda.

2. Trayectoria del Autor

2.1. Descripción de la Empresa

Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C. con Registro Único de Contribuyente N° 20607861103 constituida en el año 2021, gerente general Arq. Luis Fernando García Mendoza. Esta empresa se conforma por ser un equipo de personas calificadas, experimentadas y un perfil ético, dispuestos a asumir competitivos desafíos del mundo actual. Participamos en la construcción, consultoría en el campo de la edificación, infraestructura y urbanismo, así como en la ejecución con altos estándares de calidad de proyectos del sector público y privado.

Su misión es desarrollar proyectos constructivos, consultoría, infraestructura y urbanismo de alta calidad que mejoren las áreas urbanas en las que se llevan a cabo y así crear un entorno que brinde a los clientes una mejor calidad de vida.

La visión de la empresa es ser líder en el rubro de la construcción, está conformada por un equipo comprometido y en constante evolución. Los servicios que brindamos deben cumplir con los requerimientos de las partes interesadas, guiados por los principios de calidad y conciencia del cliente para garantizar la sostenibilidad de la empresa. Actualmente cuenta con tres proyectos inmobiliarios, denominados Villa Shalom los cuales se detalla:

Normas de la empresa

- Guardar y reservar información exclusiva de la empresa.
- Acatar órdenes e instrucciones dadas por el gerente y/o jefe inmediato.
- Conservar y mantener ordenado y limpio el ambiente de trabajo.
- Respetar los horarios dispuesto en el centro de trabajo.
- Entre los trabajadores deberá existir una comunicación asertiva y empática.

Políticas de la empresa

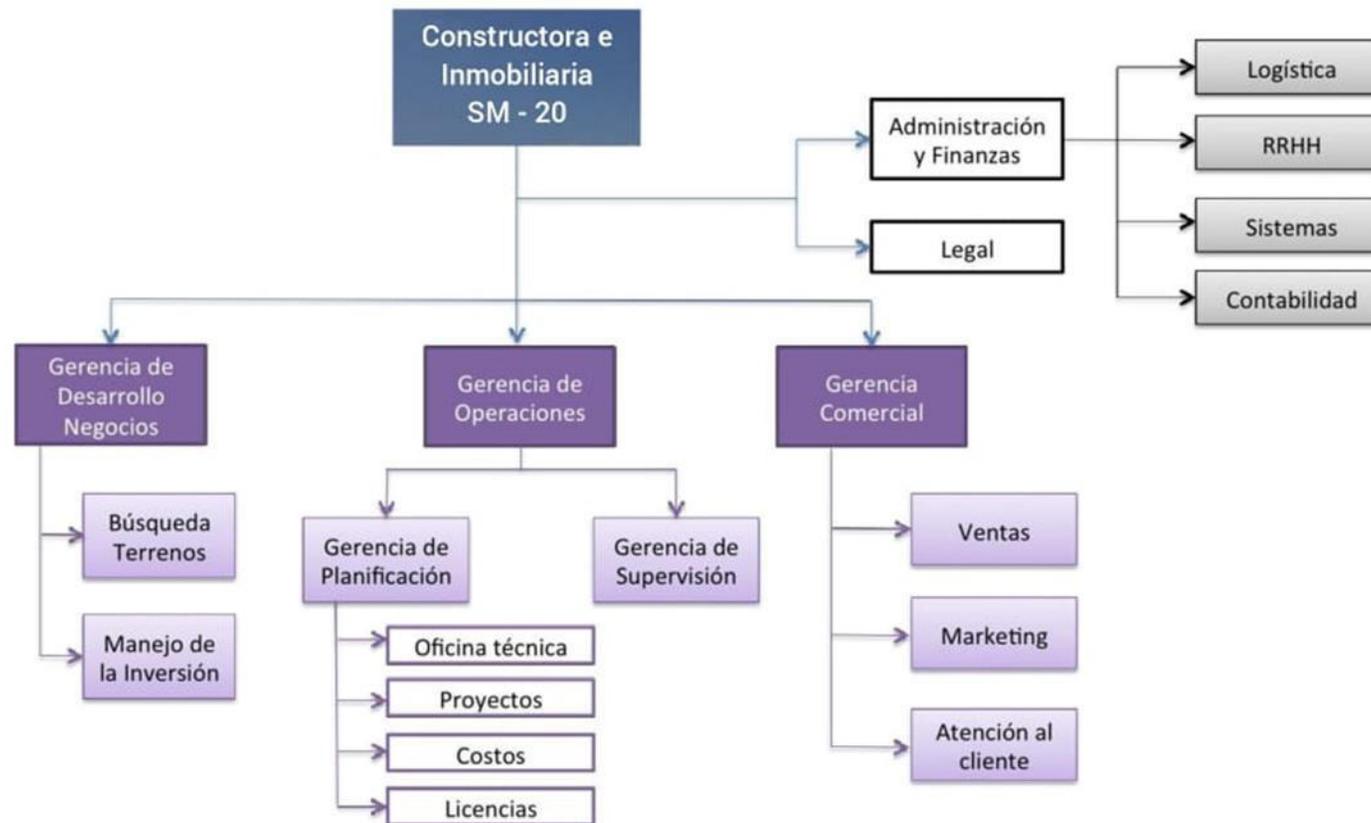
- Brindar buen trato a todos los clientes en sus solicitudes, considerando que la finalidad es el servicio al cliente.
- Atender con responsabilidad es labor de todos los trabajadores de la empresa por lo tanto deberán conocer los procesos, trámites, solicitudes, entre otros, con el fin de orientar a los clientes.
- Capacitar constantemente a los colaboradores de la empresa.
- Mantener un ambiente armonioso y responsable dentro del entorno laboral y una comunicación asertiva.
- Desempeñar sus actividades de manera eficaz y confiable.

Actualmente cuenta con tres proyectos inmobiliarios, denominados Villa Shalom los cuales se ubican en: Villa Shalom Nueva Cajamarca, Villa Shalom Segunda Jerusalén y Villa Shalom Rioja, que tienen como objetivo proveer como empresa, vías y veredas terminadas, gestión de servicios básicos, título de propiedad, para que nuestros clientes se sientan satisfechos por los servicios de calidad brindados.

2.2. Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de la Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C



Nota. Organigrama de la empresa Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C.

2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas

El área donde se realizó labores de trabajo como bachiller de ingeniería civil, pertenece a Proyectos y Licencias.

Funciones desempeñadas:

- Elaborar expedientes técnicos para licencias de construcción de edificaciones modalidad A y B.
- Elaborar expedientes para constancias de posesión.
- Elaborar expedientes técnicos para títulos de propiedad
- Elaborar expedientes de subdivisiones, acumulaciones, preinscripciones, inmatriculaciones.
- Elaborar expediente técnico para Habilitaciones Urbanas.

2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización

En el sector privado la experiencia profesional adquirida teniendo como organización a la Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C, en el área de proyectos y licencias, donde mis funciones realizadas fueron como cadista en la realización de planos técnicos.

Elaboré expedientes técnicos para licencia de construcción Modalidad B, la cual es con fines habitacionales, vivienda unifamiliar y multifamiliar, quinta o condominios de vivienda unifamiliar que no superen los 5 pisos con un área máxima de construcción de 3000 m². En la cual se tenía que armar de acuerdo al TUPA de la Municipalidad a presentar el expediente. Los documentos adjuntados en el expediente fueron la copia de DNI del propietario, copia de autoevaluó actualizado, copia literal, FUE anexo II, anexo H del inicio de obra, memorias descriptivas y especificaciones técnicas por especialidad; también planos de ubicación, planos

arquitectónicos, estructurales, instalaciones eléctricas y sanitarias. Se realizaron los planos según los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Así mismo elaboré expedientes técnicos para título de Propiedad de predios urbanos donde adjunte copia de DNI de los adjudicatarios, un contrato de compra venta no menor a 5 años de antigüedad de posesión, constancia de posesión emitida por la Municipalidad de su jurisdicción, copia de autoevaluó actualizado, planos de Ubicación y perimétrico, memoria descriptiva con coordenadas UTM firmadas por un verificador común autorizado por la Sunarp y la ficha de búsqueda registral actualiza.

Para un expediente técnico de Habilitaciones Urbanas realice planos de ubicación, perimétrico, trazado y lotización, planos de manzaneo, aporte, vías; así como también las memorias para las habilitaciones urbanas que fueron tramitados por la empresa donde estoy laborando, para su posterior inscripción registral, entre otras funciones solicitadas por el ingeniero de la empresa.

3. Problemática

3.1. Planteamiento del Problema

En el país, la construcción es una industria importante no solo porque agrupa megaproyectos de infraestructura que dinamizan la economía al incrementar la inversión, sino también por su vinculación con otras industrias a través de la demanda de materiales de construcción y materias primas.

A partir de la década 2010-2020 es más evidente la demanda de construir una vivienda propia, sin embargo, al momento de iniciar la construcción, existe deficiencias en el desarrollo de sistemas de control de calidad en la etapa de construcción para garantizar la seguridad y mejorar el confort del propietario.

En la Ciudad de Nueva Cajamarca algunas empresas constructoras no intervienen adecuadamente, no garantizan 100% la calidad de sus obras; porque no eligen mecanismos para controlar el mal comportamiento por parte de los maestros de obra, operarios; ocasionando daños o deficiencias en la construcción: columnas presentan cangrejas, mampostería insatisfactoria, filtraciones de agua, etc. De hecho, la acumulación de estos malos comportamientos, combinado con la cantidad de partidas diarias realizadas y los tiempos de entrega más cortos, aumenta la cantidad de incumplimiento de una debida Supervisión Técnica.

Asimismo, Alvarado (2018) afirma que existe mala gestión de proyectos de construcción; falta de comprensión de las normas de construcción, mala costumbre de no contar con profesionales especializados para la ejecución de sus obras. En su trabajo de investigación señaló que los principales problemas en el proceso constructivo son la falta de juntas de dilatación

sísmica entre viviendas, en columnas y vigas, la corrosión de varillas de acero, soportes de escaleras y grietas en paredes, entre otras.

Por otra parte, Calderón (2021) manifiesta que los errores más comunes durante la construcción de los cimientos son: mezclar el concreto un tiempo menor a 90 segundos en el trompo, colocación y marcado incorrectos, zanjas no humedecidas y compactadas, recubrimiento de columnas y vigas, solados e inadecuada altura del sobrecimiento para protección de humedad.

Además, según Paredes y Chacon (2017) la informalidad en el sector vivienda se debe principalmente a la ignorancia, falta de alerta de prevención y la economía; esto se traduce en la falta de un diseño arquitectónico, pero sobre todo de un diseño estructural. Concluye que los principales defectos en el diseño y construcción son: los materiales de construcción y la falta de comprensión de las propiedades básicas, lo que lleva a un manejo inadecuado, incumplimiento de las normas establecidas por la NTP G 0.50, mala calidad de construcción y materiales, construcción sin supervisión Municipal y sin permisos de construcción.

De igual forma, Gutiérrez (2019) según su investigación en el incidente de la municipalidad provincial de Trujillo, la subgerencia de administración de edificaciones no ha promovido completamente su papel como orientador, promoviendo la construcción segura de edificios porque no existe un plan de acción aprobado para dirigir a los funcionarios y empleados a trabajar de manera efectiva. Además, no contaba con el presupuesto y el personal necesarios para desempeñar su función fiscalizadora, incapaz de intervenir adecuadamente en las diversas áreas de la ciudad donde se construyen edificaciones sin los permisos correspondientes, de acuerdo con las normas vigentes en la ciudad. El descontrol y la falta de fiscalización en la ciudad fue aprovechado por el pueblo que, al no contar con asesoramiento profesional, están infringiendo la ley.

A partir de esta necesidad, Bernuy y Tineo (2019) concluye que el uso de procedimientos administrativos simplificados elimina trabas y costos innecesarios para las empresas que requieran permisos de construcción, generados por el inapropiado funcionamiento en la administración pública. Cualquier construcción, renovación, mantenimiento, reparación o modificación de bienes inmuebles, ya sean públicos o privados, requiere un permiso de construcción emitido por la Municipalidad en el que se encuentra la propiedad.

Para evaluar la calidad del proceso constructivo se tuvo en cuenta observaciones directas, verificadas mediante la observación de defectos o malas prácticas ocurridas durante construcción de una Vivienda – Comercio en el distrito de Nueva Cajamarca. Asimismo, es importante obtener información adecuada para identificar los problemas de ingeniería de la construcción y el no cumplimiento del RNE.

3.2. Determinación del Problema

3.2.1. Problema Principal

¿Cómo evaluar el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca?

3.2.2. Problemas Secundarios

¿Cómo evaluar el uso adecuado de los materiales de construcción en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca?

¿Cómo evaluar la eficiencia de la mano de obra calificada en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca?

¿Cómo determinar las deficiencias en el proceso constructivo y la calidad en la

construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca?

3.3. Objetivo General

Evaluar el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca.

3.4. Objetivos Específicos

Evaluar el uso adecuado de los materiales de construcción en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca.

Evaluar la eficiencia de la mano de obra calificada en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca.

Determinar las deficiencias en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca

3.5. Justificación

La calidad de la vivienda es un desempeño importante de cualquier instalación de ingeniería. Por ello, es de suma importancia señalar que hasta febrero del 2023 no existen estudios dirigidos que correspondan a un análisis implícito del proceso constructivo. También existen malas prácticas que se desarrollan en diferentes etapas de la implementación de la vivienda.

El estudio tiene como finalidad evaluar los defectos y calidad del proceso constructivo de una vivienda Multifamiliar – Comercial de cuatro niveles en Nueva Cajamarca. Esta investigación es muy importante, porque con él evaluamos los errores más comunes en la edificación para que pueda contribuir en el aprendizaje de la investigación aplicada.

Las implicancias prácticas de esta investigación es aportar con una mejora en la calidad de la construcción en el país y región. Las deficiencias encontradas en las edificaciones se deben a que fueron construidos informalmente y con falta de supervisión profesional, esto se debe al desconocimiento y baja economía de los pobladores de Nuevo Cajamarca; además que los funcionarios del distrito tienen poco o ningún control sobre ella.

Este estudio es socialmente relevante porque tiene como objetivo observar y reflexionar sobre el proceso de construcción, determinar directamente las fallas en esta área para sugerir mejoras. Esto nos permitirá contribuir con la comunidad realizando viviendas a través de especificaciones de calidad, sumando la cualidad que se merece en el desarrollo de la edificación. Asimismo, beneficiará a las empresas contratistas, incluyendo la elaboración de la documentación de generación de ideas, avances en la secuencia constructiva y solución de problemas. El desarrollo de esta problemática surge de evidenciar la importancia poblacional de esta categoría territorial y el impacto en la prosperidad social de los habitantes.

El establecimiento de un procedimiento de evaluación de estructuras en una edificación es de gran importancia, debido a que en nuestro país las edificaciones están expuestas a fenómenos sísmicos. Además, debido al crecimiento rápido y no planificado, se desarrolló una cultura de auto estandarización con poco o ningún apoyo técnico, malas prácticas de construcción, cimientos de edificios inadecuados relacionados con la calidad del suelo, falta de permisos y control municipal.

3.6. Alcances y Limitaciones

Hernández Sampieri et al. (2014) consideran que el enfoque es cuantitativo, ya que se realizó un estudio detallado durante la fase de trabajo de campo; ejecutando formatos de evaluación para el proceso constructivo, encuestas al personal obrero, mediciones de ambientes

según los planos, tomas fotográficas. Se identificaron y evaluaron las deficiencias estructurales de la vivienda.

Para Hernández y Mendoza (2018) la investigación actual se clasifica por su procedimiento como investigación aplicada. En la etapa de gabinete se ratificó la información considerando tres aspectos; proceso de construcción, calidad de la propiedad y gestión del propietario. En la etapa final, los resultados son analizados y discutidos, teniendo en cuenta otros estudios similares y los parámetros de las Normas Técnicas del RNE concernientes a vivienda; procediendo a formular conclusiones y recomendaciones correspondientes.

El Tipo de investigación es correlacional porque mide relaciones cualitativas, identifica las características de las variables a estudiar y determina el comportamiento específico de estas variables. También los resultados de la información obtenida en la descripción de las variables se determinan, identifican y analizan, además es del tipo transversal, ya que los datos se recolectan en una unidad de tiempo (año 2023). Es decir, mide la correlación entre dos variables: el proceso constructivo y la calidad. En este sentido, los estudios correlacionales, como se menciona en (Arias, 2012) miden la relación entre dos o más variables.

Según Hernández Sampieri et al. (2014) se utiliza un diseño no experimental, sin manipulación deliberada de variables, además se observan fenómenos en condiciones naturales tal como ocurren y luego se analizan. Se ha llevado a cabo una inspección del sitio de la estructura para la verificación de la distribución de la vivienda según la planificación y especificaciones del diseño.

Las limitaciones de la presente investigación se deben a que solo se va evaluar el proceso constructivo de dos niveles de edificación y no se va a considerar la partida de arquitectura en excepción de la subpartida Muros y Tabiques de Albañilería.

4. Marco Teórico

4.1. Antecedentes Bibliográficos

Calderón (2021), evaluó los defectos constructivos de cimientos y muros en viviendas en los Sectores 14, 19 y 21 de Cajamarca. Sostiene en la etapa de investigación que los defectos de ejecución o construcción pueden ser la principal causa de los deterioros en las edificaciones. Por lo tanto, los procesos de construcción deben llevarse a cabo dentro de los límites y especificaciones técnicas plasmadas en las etapas de planificación y diseño. Por ello, el estudio se realizó con un enfoque cuantitativo, ya que se utilizaron una serie de métodos específicos para recoger, procesar y analizar las características del proceso constructivo en cimentación y muro. El diseño es no experimental porque se realizó sin manipulación intencional de las variables en estudio. Tipo transversal, describió las variables y analizo sus efectos e interacciones en un tiempo, incluye una selección de 20 viviendas.

Por lo tanto, los resultados fueron: el 51,52 % de defectos en la construcción de cimientos y muros fueron en viviendas de albañilería confinada. El Área 19 tiene mayores incidencias de viviendas, seguidamente la 14 y 21. Empleó un diagrama de Pareto (80/20), donde las incidencias de cimentación más comunes resultaron ser el 15,15 % con operaciones de mezcla de concreto con revoluciones menores a 90 segundos; en el 13,64 % falta de precisión en trazado y replanteamiento, no humectan las excavaciones de cimentación ni compactan. En muros de mampostería, el 11,43 % de vivienda no limpiaron ni humedecieron los ladrillos con agua 30 minutos antes del asentado; juntas superiores a 15 mm.

En conclusión, en el Sector 19 el número de incidencias fueron 13 viviendas, en el Sector 14 con 3 viviendas y en el sector 21 con 4 viviendas. Durante la construcción de los cimientos

las incidencias más comunes fueron: 20 viviendas por la mezcla, 18 de ellos por trazo y replanteo, 16 recubrimiento, 17 en excavación de cimientos, 14 distancia entre el acero y la tierra. En cuanto a levantamiento de muros, 20 viviendas no humedecieron el ladrillo, así como de juntas, 18 viviendas no nivelan el asentado de ladrillo en sobrecimiento y 14 viviendas mal mezclado de mortero.

Sánchez y Sánchez (2020), determinó las causas más comunes de defectos en las estructuras de mampostería en los alrededores de San Ignacio. A la fecha de la investigación, en proceso de urbanizado de la ciudad de San Ignacio, existen viviendas con muchas falencias, tales como cangrejeras, disposición de tuberías, sin recubrimiento, paredes y columnas falta verticalidad, uso de acero desprotegido, desnivel de techos, juntas de muros no uniformes que no tienen el espesor mínimo para la protección contra incendios. Resulta que las viviendas en dicha ciudad carecen de estrictos controles de ingeniería y no se respetan las normas de construcción establecidas en el RNE. Por tal motivo, se realizó un estudio de enfoque cualitativo que admite percibir la cualidad de la ejecución de la construcción en todos los sentidos, uso adecuado de los materiales, personal obrero calificado y no calificado, el proceso y los componentes estructurales de construcción.

Por lo tanto, los resultados fueron: el 57 % de las tuberías pasan a través de elementos estructurales, igualmente vigas y columnas se construyeron sin el revestimiento de acuerdo a normativa, el 43 % usó acero expuesto en varios de sus elementos estructurales, el 75 % de elementos estructurales no se realizó un adecuado vaciado provocando cangrejeras en la estructura, el 65 % de las paredes y tabiques están realizados con un espesor que no cumple las normas mínimas de seguridad contra incendios, el 74 % las columnas no son verticales, el 72 % las paredes no son verticales, el 60 % el espesor de las juntas de las paredes no es uniforme,

el 33 % tiene deficiencia en pendiente de las losas aligeradas con la consecuencia de acumulación de precipitación pluvial en las viviendas.

En conclusión, entre las causas más comunes de defectos identificadas se encuentran la informalidad constructiva, el poco control por parte del área de planificación urbana, la falta de comprensión de las regulaciones por parte de los residentes y los maestros de obra. La intervención de la construcción informal es fundamental para reducir las prácticas de construcción de mala calidad mediante la reducción de los defectos, por ello, el Municipio de San Ignacio, junto con los organismos de planificación, organización territorial y defensa civil, deben supervisar la construcción de viviendas con personal capacitado para asegurar que el trabajo se ajuste a la planificación de la construcción aprobada.

Alvarado (2018), evaluó los defectos estructurales de viviendas de acuerdo a la norma de parámetros de edificaciones de albañilería, zona 4, distrito de La Esperanza. En la actualidad, el proceso de urbanización de los últimos años y la mala planificación conducen a que este déficit habitacional afecte principalmente a las clases socioeconómicas bajas. Por lo tanto, la investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y basado en metodología estadística evaluó los defectos estructurales de viviendas. El diseño característico es descriptivo y evalúa las fallas de diseño encontradas en campo de acuerdo a la muestra estadística del estudio.

Por lo tanto, los resultados fueron: según el proceso constructivo, los principales defectos son en un 76 %, la corrosión del acero en las columnas y en un 84 %, las juntas de dilatación. La falta de recursos de calidad representa el 20 % de mano de obra y el 24 % del desperdicio de material. De acuerdo con la información de la gerencia del proyecto, las principales deficiencias corresponden al 32 % de la implementación de la Norma Técnica E070 y al 28 % del permiso de

construcción. Las deficiencias más significativas en el mantenimiento de la vivienda fueron limpieza de techos en un 44 % y un 56 % protección de acero en columna. Los propietarios de viviendas en su totalidad no realizan limpieza a los techos de sus casas, acumulan material inservible.

En conclusión, el hecho problemático de viviendas con un índice de defectuosidad promedio del 25 % en la Zona 4 del distrito de La Esperanza, por lo que se puede concluir que el proyecto de construcción está mal administrado; falta de comprensión de las normas de construcción, mala costumbre de no emplear personal eficiente en el rubro. Las viviendas evaluadas presentan serios problemas en el proceso constructivo; en el caso de oxidación del acero en los soportes, es porque las mechas se dejan mucho tiempo fuera para futuras ampliaciones; infringen con la Norma Sismo Resistente E.030, porque el propietario quiere ahorrar costos y construir sin dirección técnica. En la evaluación se verifico que la mayoría de viviendas fueron construidas en fases, a través de autoconstrucción.

Erazo y Velásquez (2021), realizó un estudio sobre los problemas recurrentes en la planificación de vivienda de Interés Social (VIS), sexta categoría (VI), en Cundinamarca, y propuso recomendaciones para reducirlos. Actualmente, los problemas en la edificación pueden estar relacionados con la ambigüedad en el proceso de planificación, cuya base específica podría ser: falta de características de uso del suelo, falta de presupuesto o retrasos en la planificación, cumplimiento de las obligaciones sociales y ambientales de la gestión del proyecto, retrasos en adquisición de predios, falta de coordinación entre actores, falta de gobernanza social, interferencia en obras de intervención, entre otros. Por ello, se realizó un estudio descriptivo-analítico y explicativo. Ordenar documentos en base a la información encontrada, teniendo en

cuenta el proceso de planificación en PMBOK. Desarrollar lineamientos con recomendaciones para atender y proponer soluciones a las falencias en la etapa de planeamiento.

Por lo tanto, los resultados fueron: una de las falencias identificadas en la elaboración de la información contractual de viviendas en Cundinamarca fue la no difusión de la información por parte de las unidades territoriales debido a que algunos de los proyectos ejecutados no contaban con dicha información completa en SECOP o plataforma SIA. Esto nos permite reconocer que los mayores problemas en los contratos de vivienda relacionados con la fase de planificación se reflejan en retrasos y sobrecostos. Los proyectos analizados presentaron retrasos promedio del 70 %, siendo por lo tanto el tiempo el principal aspecto impactado de acuerdo a la matriz de impacto.

En conclusión, las entidades territoriales requieren fortalecer sus procesos y procedimientos de formulación; debido que, por falta de criterios profesionales alrededor del principio de planeación, afecta de forma negativa los proyectos, causando posteriores retrasos y sobrecostos en la fase de construcción. Adicionalmente, se recuerda que los lineamientos para una correcta ejecución de los proyectos de cualquier índole, se encuentran establecidos en distintas guías de gerencia de proyectos, lo cual también es aplicable para los proyectos de construcción, como es el caso de la guía PMBOK, lo que facilita a un profesional de esta área de conocimiento aplicar las metodologías de manera más precisa y están disponibles para su adaptación e implementación, de tal forma que conduzcan a obras adecuadamente planeadas, ejecutadas y entregadas.

Torres y Arias (2019), identificó malas prácticas en la construcción de viviendas informales. Proveer educación. Una gran parte de las familias latinoamericanas ahora aspiran a convertirse en propietarias y muchos gobiernos estimulan esta aspiración a través de políticas de

bienestar. Esto se hace ya sea proporcionando subsidios o mediante la libre circulación de títulos de propiedad caracterizados por que las técnicas de construcción utilizadas no están reguladas o no son consideradas. Escenarios que ponen en peligro la construcción de viviendas, el bienestar de sus habitantes. Realizaron un estudio cuantitativo, medición estadística de la realidad actual de la población y su relación directa con las características habitacionales. Diseño no experimental; donde observaron las malas prácticas constructivas para su posterior análisis. Para la cual evaluaron una muestra de 25 familias, e identificaron el proceso constructivo en relación con la habitabilidad. Un diseño de estudio transversal se caracteriza por la recopilación de datos en un punto y tiempo; siendo este realizado en Colombia, en la ciudad de Kennedy, en la zona de Villas de Kennedy.

Por lo tanto, los resultados fueron: determinaron el grado de consistencia de las malas prácticas de construcción encontradas en viviendas públicas para identificar problemas de instrucción directa que necesitan atención especial durante el desarrollo del curso propuesto. De esta manera, se brindó a la comunidad precaria un ambiente educativo que explicó la necesidad de la construcción con dirección técnica para salvaguardar la vida de los residentes.

En conclusión, la ocupación masiva de las áreas urbanas ha incrementado la informalidad al adquirir un terreno, la construcción de viviendas, el uso de materiales de construcción en mal estado y, en general en general el aumento de unidades residenciales, que se desarrolla paulatinamente sin control; contribuyendo a la construcción de estructuras peligrosas para la existencia de núcleos familiares que no pueden medir la magnitud de sus riesgos físicos al que están expuestos.

4.2. Bases Teóricas

Vivienda

Haramoto (1998), define a una vivienda como un lugar físico idóneo para permitir el pleno desarrollo de la familia humana de acuerdo con sus fines, necesidades y aspiraciones. En general, la vivienda no es solo un "techo", sino un sistema que también incluye suelo, infraestructura y servicios comunitarios, según la ubicación y las circunstancias sociales, culturales, económicas, políticas, técnicas y físicas. La vivienda es también un proceso que incluye la exploración, la planificación, el diseño, la producción, la provisión, la vivienda y la gestión de la vivienda como sus principales etapas. La vivienda definida como medida comprende las unidades y conjuntos de viviendas ubicadas en áreas urbanas o rurales en todo el territorio nacional.

Burga (2022), menciona que la vivienda está destinada principalmente para residencia familiar para satisfacer adecuadamente las necesidades de vida y funcionales de la familia, todo ello según la Norma A.020. Según (MVCS, 2006) menciona que se cuenta con 4 tipos de vivienda según lo normativo:

- Unifamiliar: Cuando una vivienda está construida sobre un terreno.
- Edificio Multifamiliar: el terreno es de propiedad conjunta, existe dos o más viviendas en una sola edificación.
- Conjunto de Residencial: el terreno es de propiedad conjunta donde residen dos o más viviendas, pero edificaciones independientes.
- Quinta: sobre lotes propios existen dos o más viviendas que coinciden en un acceso conjunto.

Montenegro y Culcay (2012), manifiesta que la vivienda son refugios para las personas. La vivienda debe ser adecuada porque no se trata solo de tener un techo, también es un espacio adecuado. Esto quiere decir que la vivienda es un lugar de descanso y confort que nos permite vivir.

Asimismo, Espinoza (2013), mencionó que a nivel cultural la vivienda es una expresión importante y un factor que caracteriza el desarrollo social del proceso de habitabilidad en su entorno.

Calidad

Haramoto (1998), la calidad puede entenderse con dos significados diferentes; como un conjunto de propiedades que son características de un objeto, es decir como sus cualidades, condiciones y características y como resultado del acto de apreciar y evaluar esas cualidades. Esta apreciación puede ser percepción directa y relacionada por la intuición por medio de la evaluación de valores o indirecta y comparativamente a través de un proceso deductivo y racional.

Berghan et al. (2015), sostiene que la calidad está presente durante la ejecución del proyecto, desde el inicio hasta la etapa final, y por tanto es fundamental en su desarrollo. El avance es en conjunto con el representante de la Empresa bajo una adecuada gestión de planificación del proyecto; en definitiva, debe tener un diseño fijo que logre un desarrollo óptimo, planificación del control de calidad y construcción.

López et al. (2015), definen la calidad como un conjunto de propiedades inherentes a algo cuyo valor se puede evaluar. Asimismo, en términos de adaptación a la vida cotidiana, la calidad consiste en brindar el mejor servicio posible dentro de un presupuesto y no de trabajar más o gastar más; sino de planificar con mayor precisión y se trata de comprender la necesidad de

cumplir con el respaldo del cliente y lograr resultados de manera eficiente para el mismo a menor costo.

Calidad de la Construcción

(MVCS, 2006), define la calidad de construcción como las características de planificación y desempeño fundamentales para lograr los objetivos de la construcción a través de su ejecución, así como el control de calidad y los criterios utilizados para mejorar el desempeño. El proyecto debe especificar los estándares necesarios para cumplir con los estándares de calidad establecidos durante el proceso constructivo; también una lista de evaluaciones, controles, pruebas, ensayos que deben realizarse en forma paralela y concurrente con el proceso de construcción.

ISO 9001 (2015), menciona que una empresa orientada a la calidad garantiza a los clientes e interesados satisfacer sus trámites y consultas, por fomentar cultura de mejorar condiciones, comportamientos, actividades eficientes y progresos. Según el impacto generado al cliente se ve reflejado la calidad del servicio del equipo de trabajo. La calidad del producto y servicio tienen como función brindar valor y beneficios al consumidor.

Norma Técnica de Edificación A.020 Vivienda

Las edificaciones residenciales en áreas urbanas se construyen en zonas designadas como residenciales o aptas para uso residencial de acuerdo al plan de desarrollo urbano de cada municipalidad. No se podrán construir viviendas en áreas de riesgo irreductible, reservas naturales, esparcimiento, equipamientos urbanos, redes viales, redes de servicios públicos, ni bajo líneas de media o alta tensión. (Norma A.020, 2021)

Artículo 10.- La distribución de ambientes de la vivienda y la instalación del equipamiento deben ir acorde a la función que va a ejercer, para una libre circulación al

desarrollar sus actividades. La circulación de emergencia debe ser adecuado al número de personas que la habitan.

Artículo 11.- Los ambientes que constituyan cualquier edificio residencial deberán estar provistos de luz y ventilación natural, deberán contar como mínimo con un tragaluz en la envolvente de sus ambientes verticalmente o en el techo, para permitir la ventilación desde el exterior, la luz y ventilación natural. La instalación se realiza por vías públicas, salidas laterales y traseras, o través de pozos en el predio.

Artículo 12.- Los vanos deberán tener una altura mínima de 2,10 m para el montaje de puerta principal, puertas ambientes interiores y salidas de sus residentes.

- Los anchos mínimos a instalar según el tipo de vano:

Tabla 1.

Ancho mínimo de los vanos

Tipo de vano	Ancho mínimo
Acceso principal a una unidad vivienda	0.90 m.
Acceso a ambientes de descanso (dormir), reunión (estar), alimentación (cocinar y comer)	0.80 m.
Acceso a ambientes de aseo y servicios (baños)	0.70 m.
Acceso principal a una vivienda multifamiliar, de uso colectivo o conjunto residencial	1.20 .

Nota. Norma Técnica de Edificación A.020 Vivienda

Artículo 13.- Para vincular áreas alrededor de una vivienda o entre viviendas se requiere los pasajes de circulación. El ancho mínimo de los accesos y líneas de circulación interna, medido entre sus paredes componentes, deben regirse a los parámetros siguientes:

Tabla 2.*Ancho mínimo de los pasajes*

Tipo	Ancho mínimo
Interiores de las viviendas	0.90 m.
De acceso hasta 2 viviendas	1.00 m.
De acceso hasta 4 viviendas	1.20 m.
Áreas comunes de acceso a las viviendas	1.20 m.

Nota. Norma Técnica de Edificación A.020 Vivienda.

Artículo 15.- Las escaleras interiores de las viviendas tienen las siguientes características:

- Entre los muros que las forman, deben tener un ancho libre de al menos 0,90 m.
- Con un ancho de al menos 0,80 m se debe cumplir en tramo con un lateral libre o en dos sin muro divisorio.
- Pueden ser en espiral, tener escalones en forma de abanico u otro diseño, lo principal es que el escalón sea de al menos 0,25 m a una distancia de 0,5 m del eje en torno al cual se abren los escalones.
- Las escaleras deberán tener una barandilla en al menos un lado a una altura de 1,00 m.
- Las escaleras incluidas en edificios multifamiliares y conjuntos residenciales, deben cumplir con al menos 1,20 m de ancho entre composición de muros.

Artículo 22.- Las edificaciones deben contar con suministro de agua, alcantarillado y una red interna que suministre electricidad a los ambientes planificados de la vivienda, con 220 voltios.

Artículo 23.- Los edificios residenciales deben estar equipados según su área por una cantidad mínima de aparatos sanitarios:

Tabla 3.*Grupos Familiares*

Vivienda	Aparatos
Hasta 25.00 m ²	1 inodoro, 1 ducha y 1 lavadero
Más de 25.00 m ²	1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha y 1 lavadero

Nota. Norma Técnica de Edificación A.020 Vivienda.

- Los ambientes de aseo o donde se disponga de instalaciones sanitarias, contarán de una válvula de control, caja de registro en caso de mal funcionamiento.
- La tubería de desagüe debe colocarse en propios ductos, en los tragaluces, empotradas verticalmente en muros dentados entre áreas o en sus prolongaciones.

Artículo 24.- Los ductos se pueden utilizar para ventilar las áreas de los servicios higiénicos, tuberías para eliminar las aguas residuales o instalar tuberías de agua, energía eléctrica, servicios de cable, internet o gas.

Norma E.030 Diseño Sismorresistente

Toda edificación y cada parte del mismo debe diseñarse y construirse para soportar las presiones sísmicas especificadas en esta norma cumpliendo con las normas pertinentes de los materiales utilizados. (Norma E.030, 2018). El distrito de Nueva Cajamarca se encuentra en zona 3 con un factor de zona de 0,35.

Figura 2.*Zonas Sísmicas*

Nota. La figura muestra las zonas sísmicas en que está dividido el Perú.

Tabla 4.*Factores de Zona "Z"*

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Nota. Norma E.030 (2018).

Artículo 15.- Para edificaciones en la cimentación con aislamiento sísmico factor $U = 1$.

Tabla 5.*Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)*

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota. Factor de uso de las edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

Artículo 17.- Dependiendo de la clasificación de la edificación y la zona de ubicación, el sistema estructural se utiliza para proyectar considerando las restricciones irregulares.

Tabla 6.

Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

Nota. La tabla muestra el sistema estructural para cada categoría de edificación.

Norma E.070 Parámetros de Edificaciones de Albañilería

Las construcciones de mampostería se diseñan mediante metodología racionales justificados en los principios de mecánica y estabilidad de los materiales para lograr el objetivo

de la seguridad estructural en términos de resistencia, rigidez, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras.

En el plano de detalles estructurales y especificaciones técnicas se muestran las medidas y planificación de elementos estructurales, cantidad de varillas de acero, colocación en muros dentados las instalaciones sanitarias y eléctricas; disposiciones para contabilizar los cambios en las dimensiones que se han producido como resultado de deformaciones tardías, contracción, cambios de temperatura y documentos diversos; propiedades de ladrillos, morteros, pavimentos, hormigones, herrajes y otros materiales necesarios; cargas que determinan el uso del edificio; junta de expansión sísmicas; y toda otra información para una adecuada construcción y proceso de ejecución del edificio.

4.3. Definición de Términos Básicos

Carga: Fuerza u otras influencias debidas al peso de los materiales de construcción, personas y equipamiento, influencias ambientales, movimiento diferencial y cambio dimensional limitado.

Carga Muerta: peso de los materiales, herramientas, equipamiento, muros, entre otros, que soporta el edificio, incluido su propio peso, que se espera sea constante o varíe con el tiempo considerablemente.

Carga Viva: Este es el peso de las personas que lo habitan, materiales, equipamiento, entre otros elementos móviles que soporta la edificación.

Productividad: es la tasa de lo que se ha producido utilizando recursos específicos para dar origen peculiarmente un producto.

Obras preliminares: se refiere a la partida del trabajo inicial realizado antes de la construcción para demarcar y proteger el sitio donde se llevará a cabo la construcción.

Obras de concreto simple: elementos sin armadura de refuerzo en el proceso constructivo, que consisten principalmente en cemento y hormigón.

Obras de concreto armado: se diferencia de la obra de concreto simple porque se compone con acero para conformar elementos estructurales.

Ingeniero Civil: Especialista con las habilidades y conocimientos especializados para poder planificar, diseñar, construir, supervisar y mantener estructuras en la construcción residencial, urbana e industrial, tomando en cuenta múltiples aspectos, metodológicos, sociales, económicos, técnica y ecológica, buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos que nos otorga la naturaleza, ética y humanamente.

Supervisor de Obra: el supervisor es seleccionado por el dueño de la obra para seguimiento y controlar el desempeño de la vivienda encomendada al contratista. Las tareas del supervisor son diferentes y las realiza un grupo multidisciplinario en función del volumen de trabajo. En este caso, el jefe del equipo se llama supervisor quien es una persona con formación básica en ingeniería que tiene a su cargo la verificación de la ejecución.

Cuadrilla: consiste en dos o más trabajadores que al final del día deben entregar un producto específico a un sitio de construcción seleccionado.

Mano de obra: es el esfuerzo realizado por el trabajador en el proceso de producción, que puede ser físico o mental, y por el cual es remunerado.

Proceso de Construcción: conjunto de actividades en la secuencia de un proceso compuesto, que a su vez consta de actividades específicas. Pueden ser actividades predecesoras, concurrentes y sucesoras. Donde intervienen los recursos materiales, tecnológicos y humanos.

Licencia de Construcción: una acción administrativa requerida por los gobiernos locales para que las empresas construyan, renueve o amplíen sus terrenos o viviendas, se conoce como

permiso de construcción. El gobierno local es responsable de emitir esta licencia mediante la verificación de ciertos requisitos legales.

Unidad de Albañilería: ladrillos y bloques fabricados de arcilla cocida, concreto o sílice-cal, en forma sólida, hueca, alveolar o tubular.

Edificación: Obra permanente con el fin de albergar la actividad humana. Consiste en estructuras complementarias y permanentes.

Vivienda: lugar donde vive y pasa el tiempo una persona, donde dispone de servicios básicos.

Obra: se denomina a todo tipo de reurbanización, ampliación, reurbanización, demolición, recreación y preparación del sitio, tales como proyectos, perforación, permisos de la ciudad, construcción de obras de construcción, calles urbanas, aberturas, entre otras cosas, requieren firmas especiales, construcciones, documentos especializados, equipos y materiales adicionales.

Expediente Técnico: conformado por documentos que consisten en datos técnicos, informe claro, investigación, planes de trabajo, planificación de obra, estimación de referencia, contrato de plan financiero, análisis de costos, ecuaciones polinómicas, plan de progreso, si es necesario, levantamiento topográfico, impacto natural, descripción geográfica.

Vivienda informal: Una casa se clasifica como informal porque no ha recibido un permiso de construcción, no ha sido construida por personal capacitado, o no ha sido supervisada por una autoridad o no ha recibido asistencia técnica en la planificación.

5. Propuesta de Solución

5.1. Metodología de la Solución

Para la realización del presente Trabajo de Suficiencia Profesional se evaluó el proceso y calidad constructiva de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2023; se evaluó según los parámetros técnicos normativos A.010 de criterios de diseño arquitectónico de una edificación, A.020 condiciones de diseño de la Vivienda, E.060 exigencias a tener en cuenta en una estructura de concreto armado, E.070 parámetros de edificaciones de albañilería, G.050 seguridad durante las actividades de construcción y GE.030 calidad en el proceso constructivo del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Técnicas metodológicas

- De campo: observación in situ y recolección de datos.
- Bibliográfica: revisión de normas del RNE.
- Evaluación: verificación de parámetros normativos.

Primera Etapa, recolección de Información: se realiza una observación in situ de la obra; tomando nota en formatos de evaluación del proceso constructivo, realizando mediciones según los planos de los ambientes a construir, tomas fotográficas del área de terreno y defectos constructivos de la vivienda.

En la etapa de evaluación preliminar se verificó las características de la estructura, calidad del personal obrero y materiales de construcción.

Tercera etapa evaluación final se identificó las deficiencias constructivas y posterior análisis para presentar los resultados teniendo como antecedentes investigaciones similares y el RNE.

5.2. Desarrollo de la Solución

El presente estudio de investigación corresponde a una Vivienda Multifamiliar - Comercial en el distrito de Nueva Cajamarca.

Figura 3.

Ubicación del Proyecto



Nota. El gráfico muestra la ubicación de la Vivienda – Comercio en Ejecución.

Ubicación y Localización

- Dirección : Pje. Los Pinos
- Manzana y Lote : Mz. 25. Lote 11
- Localización : Nueva Cajamarca II Etapa – Nueva Cajamarca – Rioja – San Martín

Linderos y Medidas Perimétricas

El terreno de la vivienda tiene un área de 225.00 m², cuyos linderos y medidas perimétricas son las siguientes:

Por el Frente : Colinda con pasaje Los Pinos, y mide 10,00 ml.

Por el lado Derecho : Colinda con el Lote 9A, Lote 9b y Lote 10, y mide 22,50 ml.

Por el lado Izquierdo : Colinda con el Lote 12, y mide 22,50 ml.

Por el Fondo : Colinda con el Lotes 06 y mide 10,00 ml.

Descripción de los Ambientes

Primer Piso:

- 01 local comercial
- 03 servicios higiénicos
- 01 escalera
- 01 mezanine
- 01 ducto

Área Construida: 225,00 m²

Segundo Piso:

- 04 habitaciones
- 06 servicios higiénicos
- 01 escalera
- 01 comedor
- 01 cocina
- 01 sala
- 01 área de Administración

- 01 hall
- 03 ductos
- 01 pasillo
- 01 balcón

Área Construida Total: 230,00 m²

Tercer Piso:

- 07 habitaciones
- 07 servicios higiénicos
- 01 escalera
- 03 ductos
- 01 pasillo.
- 02 balcones

Área Construida Total: 230,0 m²

Cuarto Piso:

- 07 habitaciones
- 07 servicios higiénicos
- 01 escalera
- 03 ductos
- 01 pasillo.
- 02 balcones

Área Construida Total: 230,00 m²

Azotea

- 01 servicio higiénico

- 01 escalera
- 03 ductos
- 01 lavandería

Área Construida Total: 230,00 m²

Especificaciones Constructivas: el proceso constructivo de la vivienda contempla las siguientes partidas:

Estructuras

Trazo y replanteo: el trazo sirve para indicar en el área a construir, donde excavar para la cimentación de la vivienda. El terreno deberá estar nivelado, sin material vegetal. Se comienza con la correcta demarcación de la parcela colindante junto con la alineación entre ejes de cada vivienda dejando como mínimo 5 cm de junta de expansión según las dimensiones estructurales planificadas.

Excavación de cimentación: se realiza de acuerdo con el trazo, según los detalles estructurales la profundidad y el ancho indicados, pero no debe ser menor a 80 cm.

Refine y nivelación: Se debe compactar la zanja de cimentación y la pared de ésta, hasta conseguir una superficie plana y nivelada.

Solados: Se realiza el vaciado de solados con un concreto simple con un espesor de 10 cm para una superficie nivelada para el trazo de las columnas.

Cimientos: la cimentación es esencial porque transmite al terreno las cargas de los pisos. Se utiliza zapatas con un concreto resistente de 210 kg/cm² y un límite de fluencia 4200 kg/cm² según las especificaciones técnicas. Con distribución uniforme para no originar tensiones y resistir la presión del terreno. Se usará zapatas aisladas y centrales.

Vigas de cimentación: sirve para conectar las zapatas, con dimensiones de 0,40m x 0,50m compuesta por concreto resistente de 210 kg/cm² y un límite de fluencia 4200 kg/cm². Sirve para equilibrar la distribución no uniforme de esfuerzos en las zapatas; de baja y alta capacidad portante del suelo.

Sobrecimiento: sobre este elemento se realiza el asentado de ladrillo, importantes para prevenir la humedad; con una altura mínima de 0,25m. desde el nivel de piso terminado. Se inicia con el encofrado, realizando un correcto alineamiento con uso de puntales como soporte para evitar deflexiones y proceder al vaciado con una dosificación C:H 1:8 más 25% piedra mediana. El desencofrado se realiza al día siguiente del vaciado después de adquirir el concreto la resistencia y verificar que no exista cangrejas considerables.

Muros: los muros portantes son continuos y capaces de soportar el peso de la edificación el asentado se realiza con ladrillo King Kong; muros tabique soportan su propio peso se asienta con ladrillo pandereta. El asentado de ladrillos se realizará con ladrillo King Kong 18 huecos según recomendación del Reglamento Nacional de Edificaciones, un mortero con dosificación 1:5 y espesor entre viviendas como mínimo 10 mm y máximo 15 mm. Se debe controlar la verticalidad muros con plomada y nivel de mano. Para el asentamiento de la primera hilada de ladrillo rayar la superficie del concreto fresco del sobrecimiento. Se preparará la cantidad a usar en un tiempo de 1 hora, no se debe emplear morteros remezclados. No construir una altura mayor de 1,20 m de pared en un día laboral.

Columnas: elementos que confinan y dan resistencia a los muros. El acero de columnas se levanta desde la cimentación doblados con una longitud de anclaje de 25 cm. y continua hasta el techo o viga solera. Se desencofra inspeccionando que no presente cangrejas.

Vigas principales: emplear viga peraltada para soportar cargas de los tabiques o losa y transmitirlo a columnas y muros. El peralte es mayor al ancho de la losa con una sección de 0,30 m x 0,50 m. Se emplea concreto resistente de 210 kg/cm^2 y un límite de fluencia 4200 kg/cm^2 con varillas de $5/8''$ según el diseño estructural con recubrimiento de 4 cm.

Vigas secundarias: se empleará vigas de amarre con una altura igual al espesor de la losa aligerada, articula los muros, da rigidez a las losas y confina los muros. Se empleará un concreto resistente de 210 kg/cm^2 y un límite de fluencia 4200 kg/cm^2 con varillas corrugadas de $5/8''$ y estribos de $1/4''$.

Losa aligerada: las tuberías de suministro de agua y drenaje no deben bloquear las vigas de la losa ligera. Tratar de colocar las tuberías paralelas a la alineación de los ladrillos de arcilla o Tecnopor. No colocar centros de luz en vigas. Antes del llenado de la losa verificar el suministro de agua y desagüe no tengan escape de fluido. Para que la losa aligerada y vigas cumplan su función correctamente el vaciado se realiza al mismo tiempo. La losa aligerada se vacía por tramos, primero las vigas, luego vigas de amarre y al final la losa superior. Golpear con un martillo de goma los laterales del encofrado para evitar las cangrejeras. La losa debe quedar totalmente nivelada y horizontal se realiza el vaciado con un concreto resistente de 210 kg/cm^2 y un límite de fluencia 4200 kg/cm^2 adicionando un aditivo impermeabilizante para alcanzar su resistencia en menor tiempo. Finalmente, a los 7 días se hace el curado y a los 15 días se realiza el desencofrado.

Arquitectura

Tarrajeo: Un procedimiento realizado al final del proceso constructivo para nivelación de mampostería de ladrillo. La mezcla se realiza con tres materiales: agregado fino, cemento y agua aplicando a la mampostería para recubrirla.

Instalaciones Sanitarias

Conexión al suministro de agua, alcantarillado o fosa séptica: el abastecimiento de agua de la vivienda se realiza a través de una línea de abastecimiento \varnothing 1/2" alimentada desde la red pública. En segundo lugar, la evacuación de aguas negras de la vivienda se realiza a través de una conexión interna, dejando caja de registro para futuras conexión a un punto de recolección público, para una pendiente de 1,5% se utiliza un diámetro igual o menor a 3" y para una pendiente de 1 % diámetro mayor a 4" o igual.

Tuberías de Abastecimiento y Redes de Distribución: kits para redes internas de distribución de agua enfriada consisten en el tendido de tuberías de PVC SAP de 1/2" y 3/4" de diámetro y accesorios asociados.

Tubería de ventilación: Se instalan tubería de diámetro 2" para ventilar los servicios higiénicos y se ubican a una altura de 0,30 m sobre el nivel del techo de la planta superior.

Instalaciones Eléctricas

Serie de circuitos destinados a suministrar energía eléctrica a la vivienda. Las instalaciones están embebidas en tuberías normalizadas en base plástica y fabricadas según CNE – USO para instalaciones eléctricas como puntos de tomacorrientes, interruptores y circuito principal.

5.3. Factibilidad Técnica – Operativa

Factibilidad Técnica

Se realizaron comparaciones mediante una evaluación in situ del proceso de construcción y calidad de la edificación con el RNE para obtener información sin manipular variables. Las observaciones, investigaciones y evaluaciones permiten debatir sobre la carencia de necesidades habitacionales y cómo implementar proyectos que brinden una mayor seguridad ante eventos sísmicos. Sin embargo, por los acabados el propietario no evidencia las deficiencias constructivas, y no tienen conocimiento de la construcción porque solo participan en la inspección final.

Factibilidad operativa

- Esto nos permitirá contribuir con la comunidad realizando viviendas a través de especificaciones de calidad, sumando la cualidad que se merece en el desarrollo de la edificación.
- Asimismo, beneficiará a las empresas contratistas, incluyendo la elaboración de la documentación de generación de ideas, avances en la secuencia constructiva y solución de problemas.
- Por otro lado, servirá como procedimiento de evaluación de estructuras en una edificación es de gran importancia, debido a que en nuestro país las edificaciones están expuestas a fenómenos sísmicos.

5.4. Cuadro de Inversión

Tabla 7.

Presupuesto de Inversión en el Trabajo de Investigación

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Parcial	Total
Personal de Apoyo	día	6	100	S/ 600,00
Trabajos en oficina	glob	-	-	S/ 100,00
Materiales				S/ 480,00
Impresión Planos A1	und	24	10	S/ 240,00
Wincha métrica	und	2	90	S/ 180,00
Materiales de oficina	und	-	-	S/ 60,00
Servicios				S/ 630,00
Alquiler Nivel de Ingeniero	día	6	50	S/ 300,00
Servicios de Internet	mes	3	60	S/ 180,00
Movilidad	mes	-	-	S/ 150,00
Otros	glob	-	-	S/ 50,00
Presupuesto Total				S/. 1860,00

6. Análisis de Resultados

6.1. Análisis Costos – Beneficio

Tabla 8.

Defectos en Proceso Constructivo

Especialidad	Nivel 01 Descripción	Nivel 02 Descripción
Estructuras	Excavación de zapatas deslizamiento de la construcción colindante	Corrosión de acero en vigas
	Excavación zapatas centrales	Corrosión de acero columnas
	No se encofro en la viga de cimentación	
	Filtración de pozo ciego del colindante	
	No recubrimiento entre solado y parrilla de zapata	
	Corrosión en zapatas	
	Corrosión de acero columnas	
Eléctricas	No encofrado de vigas de Cimentación	
	Corrosión en viga de cimentación	Tuberías de luz atraviesa la columna
Arquitectura	Verticalidad de muros	Verticalidad de muros
	Verticalidad columnas	Verticalidad columnas

Nota. La tabla muestra los defectos en los 2 niveles de ejecución de la vivienda.

Tabla 9.*Propuesta de Mejora Proceso Constructivo*

Defecto	Propuesta de mejora
Excavación de zapatas	Excavar manualmente para evitar deslizamiento y no afectar la vivienda colindante
No se encofro en la viga de cimentación	Encofrar para evitar que las partículas del suelo se mezclen con el concreto
Corrosión de acero en viga de cimentación	Para reparar se debe aplicar transformador de óxido
Corrosión de acero columnas	Los traslapes de varillas de acero deben protegerse con un dado de concreto simple mezcla 1:10 por el factor de clima en esta temporada del año.
Unión columna muro	Cada dos hiladas de asentado de ladrillo colocar dos mechas de alambre # 08 ancladas en los muros con una medida de 0,50 m o en los costados de la columna un dentado de 5 cm en el muro.
Apoyo de escaleras	Las escaleras deben apoyarse en vigas soleras (inicio, descanso y llegada). Colocar el anclaje adecuado en los apoyos.
Juntas de dilatación	La distancia para juntas de dilatación entre viviendas debe ser mínima de 5cm. y de relleno utilizar poliestireno expandido.
Instalaciones Eléctricas	Empotrar verticalmente las tuberías entre muros dentados para la energía eléctrica, servicios de cable e internet con una mezcla de concreto 1:6 obteniendo una forma de falsas columnas.
Instalaciones Sanitarias	Empotrar entre muros dentados las tuberías verticales de aguas residuales y ventilación. Cada tres hiladas colocar alambre #8 envuelta toda la tubería con alambre #16 formando falsas columnas.

Nota. La tabla muestra la propuesta de mejora por defecto en el proceso constructivo.

Defectos en Recursos de calidad

Mano de Obra: la obra consta de 8 trabajadores; 1 maestro de obra, 3 operarios y 4 peones de los cuales la mayoría no cuenta con capacitaciones en el sector construcción. Los peones tienen menos a 3 años de experiencia. Se debe contratar personal calificado y esta debe conocer los parámetros de edificaciones de albañilería Norma E.070

Unidades de albañilería: un día antes de la construcción del muro se debe limpiar y humedecer los ladrillos con agua durante 20 minutos, dado que éste no debe contener impurezas. El ladrillo debe ser de un color uniforme, utilizar de preferencia ladrillo industrial por la garantía del producto.

Materiales: se debe almacenar bajo techo los materiales de construcción para su posterior uso y se debe calcular la cantidad necesaria para así evitar desperdicios.

Equipos y herramientas: el personal debe usar equipos de protección personal para evitar incidentes durante el proceso constructivo con el uso de herramientas en el trabajo como lo contempla la Norma G.050 seguridad durante las actividades de construcción.

7. Aportes más Destacables a la Empresa/ Institución

Con este trabajo de investigación se realizó la evaluación del proceso constructivo y la calidad constructiva de una vivienda de cuatro niveles. La Constructora e Inmobiliaria SM - 20 S.A.C. fue responsable del trámite administrativo de la licencia de construcción y supervisión del proyecto. El proceso de construcción se considera una etapa importante porque determina la calidad del producto y refleja el plan del proyecto.

En el proceso de construcción se han identificado etapas que ayudan a describir la actividad constructora, por lo que mi aporte es proporcionar recomendaciones a la empresa para sus futuros proyectos. Considerando que la construcción no solo debe ser el objetivo de la ejecución de los proyectos, sino también brindar satisfacción al cliente, ya que este es el factor principal de su calidad de vida. Como parte de su desarrollo normal, las personas luchan por una vivienda adecuada, es responsabilidad de esta empresa constructora crear un entorno confiable ante un evento sísmico y garantizar seguridad.

La investigación permitió conocer tanto las fortalezas como las debilidades de la empresa en la ciudad de Nueva Cajamarca, entre ellas las fortalezas la responsabilidad, empatía y seguridad, mientras que se observó como debilidades que la empresa no ha tomado en cuenta una debida supervisión técnica. Hoy en día, los usuarios exigen más y mejores productos. La empresa debe tener una relación más cercana con el cliente para informarle sobre su proyecto en tiempo real. Una empresa solo ofrece un producto o servicio de calidad cuando se cumplen o superan las expectativas del cliente.

Finalmente, esta investigación es importante y ayuda a conseguir unos objetivos comunes. Actualmente, faltan investigaciones dirigidas al sector de la construcción en cuanto al análisis

latente de los procedimientos de construcción. También se evalúan los errores más comunes en la vivienda para contribuir como investigador al estudio de investigaciones aplicadas.

8. Conclusiones

En el presente proyecto se determinó como evaluar las deficiencias del proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2022. Viñas (2015), señala que, durante la construcción de una edificación se muestra una serie de inconsistencias y problemas que aparecen en el área. El surgimiento de estos problemas se reconoce desde la etapa inicial del proyecto debido a la no elaboración correcta del diseño y la planificación. Además, Calderón (2021) señala que errores en la ejecución o en el proceso de construcción pueden ser causa de defectos en gran medida. Por ello, el proceso constructivo debe ejecutarse según los límites y detalles establecidos en las etapas de planificación del proyecto. Por lo tanto, se concluyó que para la evaluación es necesario la aplicación del RNE, verificando que se construya según el diseño estructural planificado. Esto se realizó con la inspección in situ los días de construcción.

En el presente proyecto se determinó como evaluar el uso adecuado de los materiales de construcción en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2022. García et al. (2015) en cada etapa del proyecto es necesario un control, donde los especialistas integrantes de un grupo de trabajo tengan sus áreas y responsabilidades definidas durante la ejecución del proyecto en las diferentes etapas. Además, Sánchez y Sánchez (2020) entre las deficiencias identificadas se encuentran la informalidad constructiva, los encargados del área de planificación urbana no realizan un control, la falta de comprensión de las regulaciones por parte de los residentes y los maestros de obra. La intervención en la construcción informal es fundamental para reducir las prácticas de construcción de mala calidad. Los organismos de planificación, organización territorial y defensa civil, deben

supervisar la construcción de viviendas con personal capacitado para asegurar que el trabajo se ajuste a la planificación de la construcción aprobada. Por lo tanto, se concluyó que se debe realizar una prueba in situ del agregado fino para determinar la calidad y su posterior utilidad, se debe limpiar las unidades de albañilería para emplearse en los muros, el cemento y varillas de acero deben almacenar sobre una plataforma para protegerlos de la humedad, sol, lluvia, etc. para una construcción eficaz se debe tener presente la norma GE.030 calidad en el proceso constructivo.

En el presente proyecto se determinó como evaluar el personal adecuado para la mano de obra calificada en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2022. Urgilés y Ortega (2021) mencionan que para un control eficaz del avance ejecutado de la construcción y no incurrir en grandes costos debido a retrasos, se requiere mano de obra calificado y capaz de llevar a cabo actividades de construcción con altos estándares calidad en el tiempo propuesto. En este sentido, es necesaria la identificación de características necesarias que debe poseer los trabajadores. Además, Alvarado (2018) concluyó que los defectos estructurales principales de viviendas de albañilería son la corrosión de varillas de acero en elementos estructurales y la no consideración de juntas de dilatación. La falta de recursos de cualidad representa la mano de obra y el desperdicio de material. De acuerdo con la información de la gerencia del proyecto, las principales deficiencias corresponden a la implementación de la norma de albañilería y del permiso de construcción. Por lo tanto, se concluyó que para una eficaz ejecución se requiere mano de obra calificada, obreros con experiencia laboral, con capacitaciones, conocimientos empíricos en manejo de herramientas, habilidades constructivas. El proceso constructivo no se realizó correctamente, debido a que existen defectos en la cimentación, muros, columnas, se constató que la intervención humana en la obra ocasionó defectos durante la construcción, en las cimentaciones fueron ocasionadas por la

corrosión del acero y los muros por insuficiente verticalidad, lo que ocasiona obra no significativa, lo que contraviene lo dispuesto en las normas G.050, E.070 del RNE.

En el presente proyecto se determinó las deficiencias en el proceso constructivo y la calidad en la construcción de una edificación de cuatro niveles, ubicado en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2022. Según los autores, Erazo y Velásquez (2021) mencionan que los problemas en las obras pueden ser por falta de claridad en los procesos de planeación cuyo origen específico puede radicar en la falta de caracterización del uso del suelo, la carencia en la elaboración de los presupuestos, o las demoras en el cumplimiento de compromisos de gestión social y ambiental del proyecto, retrasos en la adquisición de predios, falta de coordinación entre las partes interesadas, deficiencia de gestión social, distorsión en las labores de interventoría, entre otros. Por lo tanto, se concluyó que las deficiencias presentadas en el proceso constructivo han sido por no tener una buena dirección técnica; en la etapa de la cimentación los resultados de la mecánica de suelos no se revisaron, provocando así la corrosión del acero en zapatas y vigas de cimentación por la napa freática presentada en el terreno. En los dos niveles de la edificación se verificó cangrejeras y corrosión de acero en las columnas.

9. Recomendaciones

Se recomienda poner especial atención al diseño, dedicar más tiempo y atención a esta fase, ya que es la más importante, considerando los principales parámetros según las normas vigentes y vigentes, así como las principales características y cumplimiento de las reglamentaciones requeridas. Cualquier proyecto tiende a evitar interferencias e incompatibilidades, por lo que es bueno trabajar en colaboración y en coordinación con otros expertos en cada área de especialización. Los proyectos también deben confiarse a personas con experiencia en diseño y construcción.

Se recomienda que los responsables de la obra calculen correctamente la cantidad de recursos y guarden el material sobrante para uso futuro. Para asegurar la estabilidad de estructuras como edificaciones se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos para el cálculo de la altura de cimentación y saber sobre que tipo de suelo se realiza la construcción.

Se recomienda que las autoridades locales emiten conformidad de obra a la empresa ejecutora, realizando inspecciones detalladas durante la construcción y exigir personal calificado con los conocimientos técnicos necesarios del proceso de construcción, con capacitaciones normativas para evitar malas prácticas.

Se recomienda que los encargados de la construcción deben hacer juntas de expansión sísmica entre las casas de al menos 5 cm de ancho, utilizar poliestireno expandido como relleno y mezcla de concreto simple 1:10 para proteger el traslape de acero de la columna. La municipalidad de Nueva Cajamarca debe realizar capacitaciones al público en general para brindar orientación de los trámites administrativos de la licencia de edificación; recalcar que todo trabajo de construcción requiere de un profesional responsable. Además, documentar este tipo de defectos

constructivos y sugerir alternativas de solución en cada proyecto que realizamos, para que no vuelva a ocurrir.

10. Referencias

- Alvarado Ríos, M. I. (2018). *Evaluación de los defectos constructivos en Viviendas de Albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito de la Esperanza 2018* [Tesis de pregrado. Universidad César Vallejo]. In *Universidad César Vallejo*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/34033>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica*.
https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv
- Bernuy Pardave, P. N., y Tineo Bravo, R. del P. (2019). *La simplificación administrativa en los trámites de licencia de edificación en la Municipalidad Distrital de Pillco Marca Periodo-2018* [Tesis pregrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
<https://1library.co/document/download/zwv3wjvq?page=1>
- Burga Díaz, J. (2022). *Evaluación del Rendimiento y Productividad de la Mano de Obra en la Partida de Asentado de Ladrillo en la Construcción de Viviendas de la Ciudad de Chota* [Tesis de pregrado. Universidad Nacional Autónoma de Chota].
<https://hdl.handle.net/20.500.14142/204>
- Calderón Mendoza, M. A. (2021). *Evaluación de errores más comunes en el proceso constructivo en cimentación y muros en las viviendas de albañilería confinada de los sectores 14, 19 y 21 Cajamarca 2019* [Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte].
<https://hdl.handle.net/11537/27776>
- Erazo Toscano, G., y Velásquez Cuestas, L. (2021). *Análisis de los problemas en la Planeación de Proyectos de Construcción de Vivienda de Interés Social, Categoría VI, en el Departamento de Cundinamarca* [Tesis de pregrado. Universidad Católica de Colombia].

<https://hdl.handle.net/10983/26947>

Espinoza Semeria, A. E. (2013). *Diseño y aplicación de principios sustentables a un Edificio de Vivienda* [Tesis de Licenciatura. Universidad de Cuenca].

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4658>

García Betancur, M. J., Hincapié Gómez, V. O., y Pérez Ochoa, L. C. (2015). *Metodología para la mitigación de los errores en los procesos de construcción de proyectos de edificaciones*. [Trabajo de pregrado. Universidad de Medellín]. Colombia.

Gutiérrez Mendoza, B. (2019). *El proceso de fiscalización de la subgerencia de edificaciones de la M.P.T. y la regularización de las construcciones en el año 2017* [Tesis de posgrado.

Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31250>

Haramoto Nishikimoto, E. (1998). Conceptos Básicos Sobre Vivienda y Calidad. *Universidad de Chile, 1*, 1–10.

https://cursoinvi2011.files.wordpress.com/2011/03/haramoto_conceptos_basicos.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. <https://www.uncuyo.edu.ar/ices/upload/metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Hernández Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (McGRAW-HIL). <https://docer.com.ar/doc/xvsc10c>

ISO 9001. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad*.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

Montenegro Salinas, C. L., y Culcay Mogrovejo, S. X. (2012). *Proyecto de vivienda de interés social para la ciudad de Macas* [Tesis de Pregrado. Universidad de Cuenca].

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/601>

MVCS. (2006). *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*.

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Norma A.020. (2021). *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*.

www.gob.pe/vivienda

Norma E.030. (2018). *Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*.

<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Paredes Lazo, R., y Chacon Nuñonca, L. Á. (2017). *evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica, de viviendas edificadas sin asesoramiento técnico en el Distrito de Yarabamba-Arequipa* [Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de Santa María].

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7085>

Sánchez Gonzáles, A., y Sánchez Gonzáles, J. (2020). *Deficiencias más comunes en edificaciones de Albañilería en las Urbanizaciones Periféricas de la ciudad de San Ignacio*. [Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Jaén].

<http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/263>

Urgilés Martínez, N. S., y Ortega Castro, J. C. (2021). *Criterios de selección de mano de obra calificada para un proyecto de construcción de redes de alcantarillado y agua potable en la ciudad de Cuenca*. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i3.1763>

Viñas Villa, V. (2015). *BIM , para asegurar el costo contractual de obra y su implementación en un proyecto multifamiliar* [Tesis de posgrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

<http://hdl.handle.net/10757/596038>

11. Anexos

Anexo 1: Licencia de Edificación



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA

PROVINCIA DE RIOJA - SAN MARTÍN "PRIMER DISTRITO ANDINO AMAZÓNICO DEL PERÚ"

"Experiencia y Juventud Rumbo al Desarrollo"

EXP. N°	2354
FECHA DE EMISIÓN:	20/03/2022
FECHA VENCIMIENTO:	20/03/2025

VERIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	S/. 367.00
VERIFICACIÓN TÉCNICA	S/. 59.00
VALOR LICENCIA	S/. 426.00

LICENCIA DE EDIFICACIÓN

N° 252 - 2022 - GIDUR/MDNC

Ordenanza Municipal N° 12-2013-A/MDNC

- 1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO :

NOMBRES Y APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		N° DNI / RUC / PASAPORTE	
GILBERTO AGUILAR COPIA		01151944	
- 2.-

DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	SECTOR / AA.HH / ASOCIA.
NUEVA CAJAMARCA	RIOJA	SAN MARTIN	SECTOR NUEVA CAJAMARCA II ETAPA
Av. / Jr. / Calle / Pje:	JR. RICARDO PALMA		NUMERO
			Mz. 26. LOTE. 11
- 3.- TIPO DE OBRA : LOCAL COMERCIAL - VIVIENDA
- 4.- ZONIFICACIÓN : ZONA RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA
- 5.- PROYECTISTA DE LA OBRA :

Arq. MERKLE J. JIBAJA GUEBARA	CAP	93611
-------------------------------	-----	-------

 RESPONSABLE DE LA OBRA :

Ing. HOLCER ALEX CALDERO N REYES	CIP	229833
----------------------------------	-----	--------
- 6.- FECHA DE VENCIMIENTO LICENCIA: 10 DE MARZO 2025.
- 7.- RECIBO N° T0001 - 00244011 AÑO : 2022
- 8.- PARA USO : LOCAL COMERCIAL - VIVIENDA
- 9.- VALOR DE LA OBRA S/. 669,100.00
- 10.- VALOR UNITARIO : S/. 1020.35
- 11.-

N° DE PISOS	ÁREA TERRENO	ÁREA TECHADA
PRIMER PISO + MEZANINE	225.00 m2	225.00 m2
SEGUNDO PISO + TERCER PISO		230.00 m2
CUARTO PISO + AZOTEA		230.00 m2
		TOTAL = 1145.00 m2
- 12.- INFORME N°: 0654-2022-8MAT/DICDUyAT/MDNC, DE FECHA 20 DE MARZO DEL 2022.
- 13.- MATERIAL PREDOMINANTE DE LA CONSTRUCCION :

LA CONSTRUCCION SE EJECUTARÁ DE LA SIGUIENTE MANERA: MUROS Y COLUMNAS: columnas de concreto armado ancladas al cimiento corrido, muros de ladrillo de arcilla. TECHOS: losa aligerada horizontal y cobertura de calamina. PISOS: cerámico y cemento pulido de color. PUERTAS: carpintería metálica en puertas principales y carpintería de madera en secundarias. VENTANAS: ventanas de vidrio transparente. REVESTIMIENTO: tarrajeo con mortero y pintura. BAÑOS: aparatos sanitarios nacionales con cerámico de color. INST. ELÉCTRICAS Y SANITARIAS: agua fría, corriente monofásica.



LA OBRA A EDIFICARSE DEBERA AJUSTARSE AL PROYECTO PRESENTADO, BAJO LAS MODALIDADES A Y B; Y AL PROYECTO APROBADO, BAJO LAS MODALIDADES C Y D, CUALQUIER MODIFICACION QUE SE INTRODUZCA SIN EL TRAMITE CORRESPONDIENTE O SIN AUTORIZACION DEJARÁ SIN EFECTO LA PRESENTE LICENCIA.

Nueva Cajamarca, 20 de marzo del 2022.



Ing. Luis Daniel Morán Guerra
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS, DESARROLLO URBANO Y RURAL

Nueva Cajamarca Progresista y Emprendedora Ciudad

Esq. Jr. Huallaga con Bolognesi N° 103 Nueva Cajamarca

Tel.: 042-556411 Telefax: 042-556397

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA

GIDUR

www.mdnc.gob.pe | muni@nuevacajamarca.gob.pe

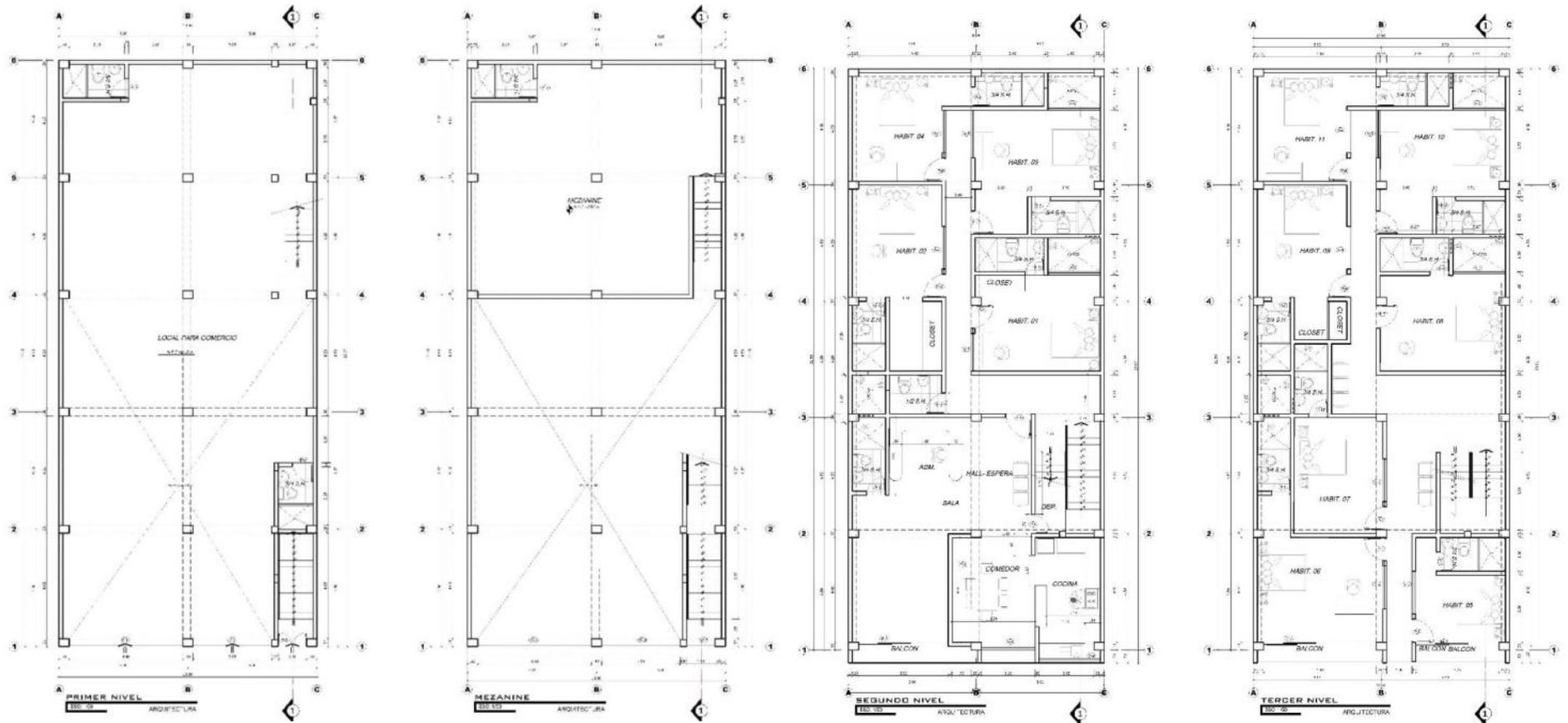
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Procesos constructivos	Partidas desarrolladas de manera continua o paralelas, en la ejecución de proyectos de infraestructura.	Supervisión	Normas Nacionales
		Mano de obra	Personal Capacitado
		Materiales	Almacenamiento de materiales
Calidad en la construcción	Características de diseño y desempeño que son críticas para lograr el nivel requerido en cada etapa de un proyecto de construcción y a lo largo de su ciclo de vida.	Seguridad	Licencia de Construcción
		Funcionalidad	Dirección Técnica
		Habitabilidad	Aplicación Norma E.070

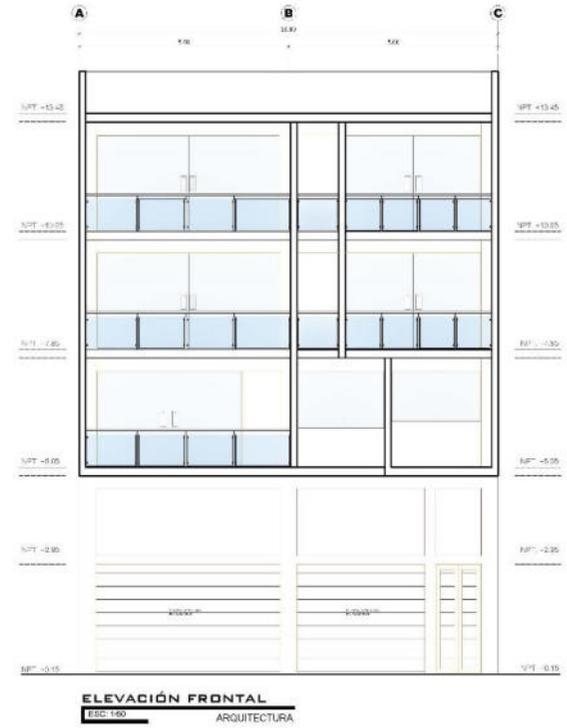
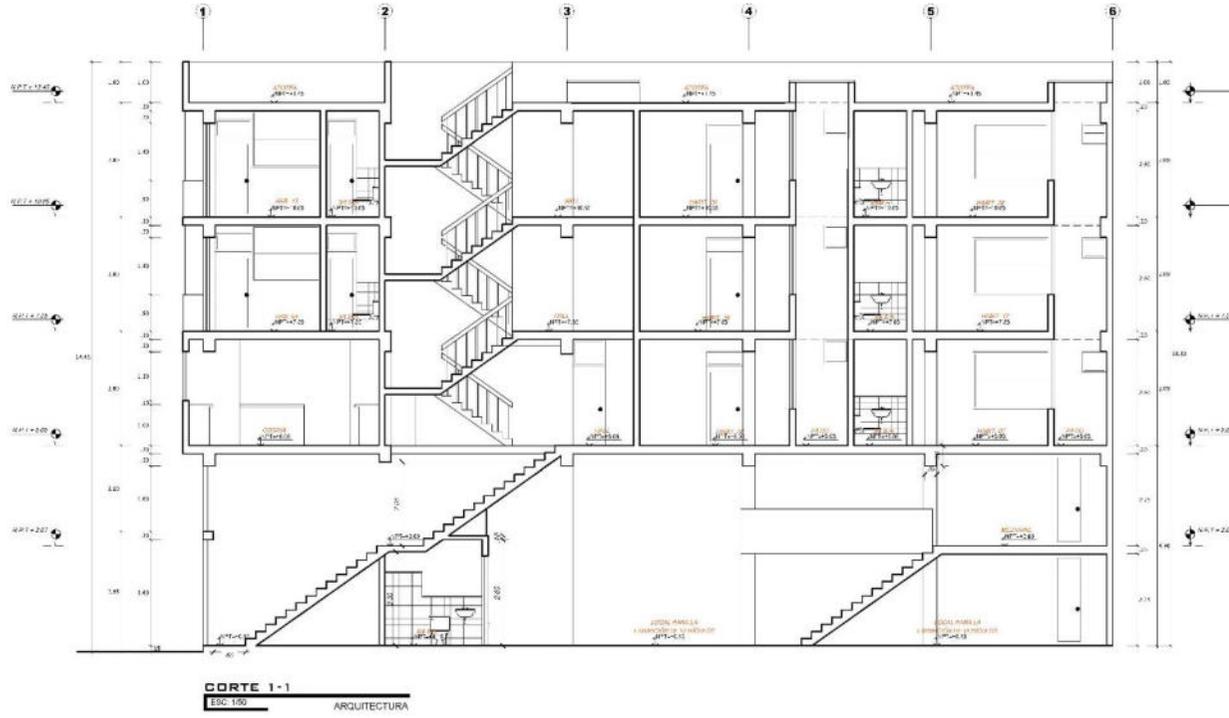
Anexo 3: Ficha de Evaluación de la Edificación

FICHA DE EVALUACION				
DEFECTOS EN EDIFICACION COMERCIO - VIVIENDA				
ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	BUENO	REGULAR	MALO
PROCESO CONSTRUCTIVO				
1	Niveles cimentación colindancia		X	
2	Fisuras en muros		X	
3	Tipo unidades albañileria	X		
4	Corrosion de acero columnas		X	
5	Cangrejeras en columnas		X	
6	Union columna muro		x	
7	Fisuras en techos	x		
8	Corrosion de acero vigas de cimentación			x
9	Uso de dinteles	x		
10	Apoyo de escaleras		x	
11	Juntas de dilatación			x
RECURSOS				
1	Mano de obra		x	
2	Unidades de albañileria		x	
3	Agregados	x		
4	Acero			
5	Equipos y herramientas		x	
6	Desperdicios de materiales		x	
GESTION DEL PROPIETARIO				
1	Licencia de construcción	x		
2	Uso de planos		x	
3	Dirección técnica		x	
4	Aplicación Norma E.070		x	

Anexo 4: Planos Arquitectura



Anexo 5: Planos Cortes y Elevaciones



Anexo 6: Estudio de Mecánica de Suelos



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS **PROYECTO**



**“CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA - COMERCIAL,
DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE
RIOJA - DEPARTAMENTO SAN MARTÍN”**

UBICACION :
SECTOR : NUEVA CAJAMARCA
DISTRITO : NUEVA CAJAMARCA
PROVINCIA : RIOJA
REGIÓN : SAN MARTÍN

TARAPOTO - JULIO DEL 2022

Jr. Santa Ines Nº 481 - Tarapoto - San Martín
Teléfonos: Móvil 954630818
E-mail: Virgo856@hotmail.com

Anexo 7: Registro de Excavación



REGISTRO DE EXCAVACION										
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos					Elaboro :	Instrucciones Generales S.A.C		
Ubicación		Nueva Cajamarca / Dist. Nueva Cajamarca / Prov. Rioja / Dep. San Martín					Reviso :			
Cota As. (m)		Est.	Descripción del Estrato de suelo	AASHTO	SUCS	SIMBOLO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Muestra	
826.00		I	Existe una capa de material orgánico con mezcla de material romerillo de color marrón	-	Pt		0.30	-		
825.70		II	Grava arcillosa con presencia de rocas mayores de 3", de color crema de consistencia media y de mediana plasticidad con 43.78% de finos (que pasa la malla N°200), Lím. Líq.= 27.31% e Ind. Plast.= 4.62%, de expansión baja en condición saturada.	A-4(0)	GM		1.10	24.12		
824.60		III	Arcilla arenosa, de color amarillento de consistencia media y de mediana plasticidad con 67.72% de finos (que pasa la malla N°200), Lím. Líq.= 32.86% e Ind. Plast.= 11.04%, de expansión media en condición saturada.	A-6(6)	CL		1.60	31.13		
823.00										
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)										

Anexo 8: Limpieza del terreno



Anexo 9: Cimentación del Proyecto



Anexo 10: Dirección Técnica con Planos

Anexo 11: Proceso de Construcción