

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



**Control de Calidad en Obra para Mejorar el Proceso Constructivo
de Módulos de Vivienda Rural del PNVR en el Distrito de
Marcapata, Cusco - 2021.**

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

AUTOR

Raquel Flores Goicochea

REVISOR

Manuel Ismael Laurencio Luna

Rioja, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	RAQUEL
Apellidos	FLORES GOICOCHEA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	70194594
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	MANUEL ISMAEL
Apellidos	LAURENCIO LUNA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	42362708
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-5992-0202

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*	Mano de obra, supervisión, 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° 011-2023-UCSS-FI/TPICIV

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

Los Olivos, 25 de mayo de 2023

Siendo el día miércoles 17 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Control de Calidad en Obra para Mejorar el Proceso Constructivo de Módulos de Vivienda Rural del Pnvr en el Distrito de Marcapata, Cusco - 2021”

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

FLORES GOICOCHEA, RAQUEL

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. LABAN VARGAS, JOSE LUIS

Ing. CANTA HONORES, JORGE LUIS


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 FLORES GOICOCHEA, RAQUEL el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,


LABAN VARGAS, JOSE LUIS
Evaluador especialista 1


CANTA HONORES, JORGE LUIS
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

Marco Antonio Coral Ygnacio

Presidente de la Comisión Ejecutora del Programa de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional

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: **“Control de Calidad en Obra para Mejorar el Proceso Constructivo de Módulos de Vivienda Rural del PNVR en el Distrito de Marcapata, Cusco - 2021”**, presentado por FLORES GOICOCHEA, RAQUEL con código 2013102135 y DNI 70194594 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 6%**. * 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 'Manuel Ismael Laurencio Luna', is positioned above the typed name.

Manuel Ismael Laurencio Luna

Docente Revisor

DNI N° 42362708

ORCID: 0000-0002-5992-0202

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 principal objetivo de este Trabajo de Suficiencia profesional fue determinar cómo se desarrolla el control de calidad en obra para mejorar el proceso constructivo de módulos de vivienda Rural del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021. Es por ello que, la presente investigación tiene como desarrollo un estudio de tipo aplicada y un diseño correlacional porque se busca controlar la calidad en obra por medio de dimensiones como: supervisión, materiales y mano de obra con la finalidad de optimar la calidad para mejorar el proceso constructivo. También, se utiliza un método explicativo, descriptivo y longitudinal debido a que se quiere identificar y describir las deficiencias halladas en el desarrollo de la ejecución de la obra por medio de una observación directa en campo con el propósito de deducir el desarrollo entre las deficiencias constructivas y el nivel de calidad. Como resultado las conclusiones fueron las siguientes: la construcción de los módulos de vivienda no tiene garantía con respecto a la calidad ni la durabilidad. Se construyen bajo estándares de calidad y no cumple con las especificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, para brindar un mejor estilo de vida a los beneficiarios.

Palabras clave: Mano de obra, supervisión, materiales de construcción

ABSTRAC

The main objective of this Professional Sufficiency Work was to determine how quality control is developed on site to improve the construction process of rural housing modules of the PNVR in the district of Marcapata, Cusco - 2021. That is why, the present investigation its development is an applied type study and a correlational design since it seeks to control the quality of work through dimensions such as: supervision, materials and labor in order to optimize quality to improve the construction process. Also, an explanatory, descriptive and longitudinal method is used because it wants to identify and describe the deficiencies found in the development of the execution of the work through direct observation in the field with the purpose of deducing the development between the constructive deficiencies. And the level of quality. As a result, the conclusions were the following: the construction of the housing modules has no guarantee regarding quality or durability, since they are not built under quality standards and do not comply with the specifications of the National Building Regulations, to provide a better lifestyle for the beneficiaries.

Keywords: manpower, supervision, construction materials

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRAC	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
1 INTRODUCCIÓN	1
2 TRAYECTORIA DEL AUTOR	4
2.1 Descripción de la Empresa.....	4
2.2 Organización de la Empresa	5
2.3 Áreas y funciones desempeñadas.....	5
2.4 Experiencia profesional realizada en la organización.....	5
3 PROBLEMÁTICA.....	6
3.1 Planteamiento del Problema.....	6
3.2 Determinación del Problema.....	8
3.2.1 Problema principal	8
3.2.2 Problemas secundarios	8
3.3 Objetivo General	8
3.4 Objetivos específicos	8
3.5 Justificación	9
3.6 Alcances y limitaciones	10
4 MARCO TEÓRICO	12
4.1 Antecedentes bibliográficos	12
4.2 Bases teóricas.....	16
4.3 Definición de Términos básicos.....	21
5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	23
5.1 Metodología de la solución	23

5.2	Desarrollo de la solución.....	23
5.3	Factibilidad técnica – operativa	24
5.4	Cuadro de inversión	25
6	ANÁLISIS DE RESULTADOS	26
6.1	Supervisión permanente.....	28
6.1.1	Supervisión de procedimientos constructivos de estructura	28
6.1.2	Supervisión de obra.....	29
6.2	Calidad de materiales	29
6.2.1	Madera.....	29
6.2.2	Concreto	30
6.2.3	Ladrillos	31
6.2.4	Columnas de fierro.....	31
6.3	Mano de obra	31
6.4	Control de calidad	38
7	APORTES MÁS DESTACABLES DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN	40
8	CONCLUSIONES.....	41
9	RECOMENDACIONES.....	44
10	REFERENCIAS	45
11	ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas de la investigación a realizarse.....	23
Tabla 2 Cuadro de inversión.....	25
Tabla 3 Lista de beneficiarios.....	26
Tabla 4 Procedimiento constructivo de cimientos y columnas.....	28
Tabla 5 Elaboración de columnas.....	28
Tabla 6 Medición de columnas.....	29
Tabla 7 Verificación final.....	29
Tabla 8 Medición de humedad de la madera.....	30
Tabla 9 Control de resistencia del concreto.....	30
Tabla 10 Almacenamiento de ladrillos.....	31
Tabla 11 Almacenamiento de acero.....	31
Tabla 12 Trazado y replanteo de cimientos.....	32
Tabla 13 Excavaciones.....	32
Tabla 14 Cimiento corrido de concreto simple.....	32
Tabla 15 Encofrado, desencofrado y concreto en sobre cimientos.....	33
Tabla 16 Encofrado, desencofrado y concreto en columnas.....	33
Tabla 17 Muros.....	34
Tabla 18 Encofrado, desencofrado y concreto en vigas.....	35
Tabla 19 Distribución de tijerales, correas y frisos de madera.....	35
Tabla 20 Colocado y pintado de plancha y cumbre.....	36
Tabla 21 Revoques y enlucido de yeso.....	36
Tabla 22 Colocado de perfiles metálicos y cielo raso.....	37
Tabla 23 Pisos y veredas.....	37
Tabla 24 Control de calidad.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama institucional	5
Figura 2 Plano de ubicación de los módulos de vivienda rural	27

1 INTRODUCCIÓN

La verificación de calidad implica verificar si la construcción de la obra de edificación se ha realizado en concordancia a las especificaciones indicadas en el proyecto, y que las instalaciones se han construido con las calidades y características funcionales requeridas. Durante esta actividad se asegurará el cumplimiento de los estándares indicados tanto en los planos del expediente técnico como en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El proceso constructivo hace referencia al conjunto de etapas de la fase de construcción incluidos los múltiples subprocesos que ocurren dentro de ella, consecutivos o separados en intervalos de tiempo, que son requeridos para realizar un proyecto específico. También, están relacionados con la técnica de construcción y pueden evolucionar con el paso del tiempo, este enfoque posibilita el progreso en términos de innovación y mejoría tanto en la construcción de edificios como en los procesos de construcción.

Con el fin de crear programas de mejora de la vivienda rural centrados en promover un bienestar excelente y plantear un mejor estilo de vida y de habitabilidad de los seres humanos, se ha evidenciado que existen diversas metodologías para evaluar las viviendas y verificar en qué estado se encuentra actualmente.

Existe un considerable crecimiento económico en nuestro país; no obstante, dicho desarrollo no es percibido de forma justa por la población peruana. Los principales afectados son las personas de bajos recursos económicos quienes no pueden beneficiarse y gozar de una vivienda de calidad. Para revertir esta situación, se diseñan políticas de vivienda destinadas dar una mejor vida en cuanto a calidad a las personas más vulnerables. En Perú se llevó a cabo políticas concretas para mejorar el estado actual de las condiciones en las que se encuentran las viviendas de zonas rurales, esto a través de diferentes esfuerzos o iniciativas, una de ellas el Programa Nacional de Vivienda Rural, el cual fue creado en el 2012 por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). El propósito principal de este programa es renovar, mejorar y fortalecer el estado en que se encuentran

las viviendas ubicadas en zonas rurales habitadas por personas que se encuentran catalogadas dentro del grupo en pobreza extrema y pobreza. El objetivo es reducir las diferencias sociales incrementando la calidad de vida en las personas, como también fomentar las oportunidades equitativas para desarrollar y fortalecer sus habilidades individuales y de la comunidad.

El ámbito de la construcción ha crecido tanto en estos recientes años en nuestro país como a nivel internacional, ha impulsado una competencia cada vez más feroz entre las distintas empresas de este ámbito, y para poder sobrevivir en un mercado cada vez más riguroso estas empresas han tenido que mejorar continuamente el rendimiento de los procesos en sus obras y mejorar así los resultados globales de la organización.

La mayor parte de las empresas del sector construcción tienen como característica primordial intentar cumplir con los plazos establecidos, principalmente por una cuestión económica. Pero debido a ello, muchas veces se repercute de manera negativa en el cumplimiento del alcance o la calidad de los productos finales. En este sentido, en una obra, después de realizadas las actividades involucradas durante el proceso de construcción. Se suele realizar trabajos relacionados a la reparación de detalles, en algunos casos rehaciendo varias tareas, ocasionando pérdidas que no fueron consideradas en el presupuesto inicial del proyecto, teniendo algunas empresas constructoras la costumbre de aumentar la partida de imprevistos para tener en cuenta estas reparaciones.

En la actualidad, resulta cada vez más relevante que las compañías de construcción establezcan un Sistema de Gestión de la Calidad con el fin de lograr una mayor supervisión interna y, al mismo tiempo, una gestión sistemática de los procesos y productos con respecto a su calidad.

Los Sistemas de Gestión de la Calidad se sustentan en la forma en que se implantan, ya que determinan el funcionamiento de la organización, el método para el desarrollo de procesos y la toma de decisiones.

En la actualidad, resulta crucial para cualquier empresa que desee mantener su competitividad en el mercado, establecer políticas y estrategias enfocadas en querer obtener una mejora con respecto a la calidad de algún servicio o productos. Esto se debe en gran parte a la búsqueda de una mayor productividad puesto que las expectativas que tienen los clientes se encuentran en un incremento constante de la manera más eficiente y rentable posible. Por lo tanto, resulta de gran importancia implementar cambios y mejoras de manera progresiva en las técnicas y métodos utilizados para el cumplimiento de los procesos asociados a la gestión de la calidad en un proyecto, tales como la planificación, el control de la calidad y la garantía.

El control de calidad, ya no se puede considerar únicamente como la herramienta para lograr la satisfacción de los usuarios finales, sino también es necesario considerarlo como una herramienta orientada al incremento de la productividad.

Con estas consideraciones, el presente informe de suficiencia profesional se enfoca en determinar cómo los controles de calidad que se utilizaron en los procedimientos constructivos de vivienda rural, dieron como resultados la consumación satisfactoria de las especificaciones técnicas del proyecto y las normas peruanas vigentes.

2 TRAYECTORIA DEL AUTOR

2.1 Descripción de la Empresa

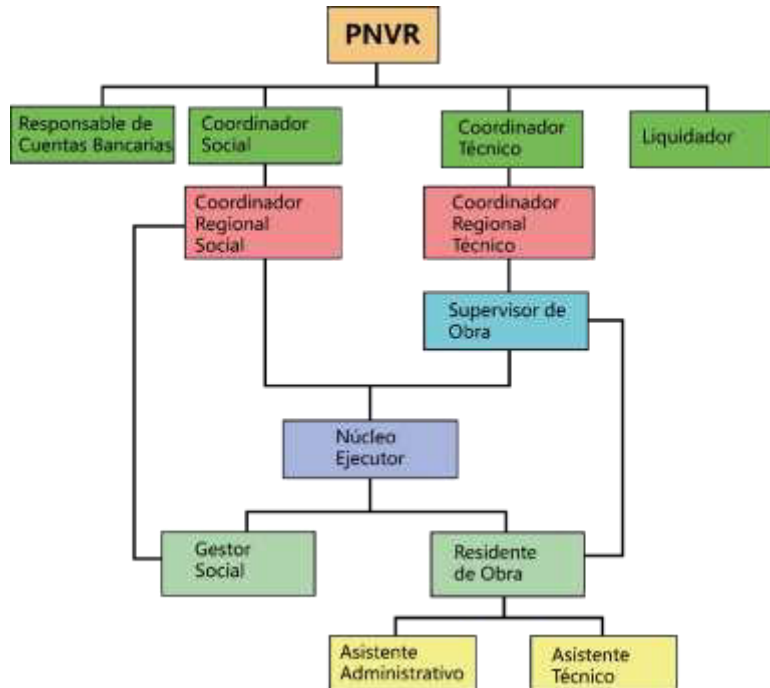
NE CONVENIO N°120-2020-CUS/VMVU/PNVR. La obra se ejecutó bajo la modalidad de Núcleos Ejecutores.

El artículo 5 de la Ley N°30533 establece que los Núcleos Ejecutores de los proyectos de construcción de módulos de vivienda están compuestos por cuatro representantes elegidos de entre los beneficiarios, a saber: un tesorero, un presidente, un fiscal y un secretario. Además, según el artículo 5.2 de esta ley, se controla la manera en que se realizan las actividades de los Núcleos Ejecutores, y se ha planteado la realización de asambleas para tal fin. Es importante destacar que los Núcleos Ejecutores son entidades totalmente independientes del MVCS. Estos no integran parte en su organización ni conservan relación laboral con este. Estos se constituyen mediante la suscripción de un acta en asamblea y se rigen por las normas que regulan el sector privado. Por su parte, el MVCS firma un convenio con los diferentes Núcleos Ejecutores para poder llevar a cabo su trabajo. La representación del MVCS en los Núcleos Ejecutores está a cargo de los integrantes de dichos núcleos, quienes son contratados por el MVCS, así como de los monitores encargados de supervisar todas las acciones correspondientes dentro de los Núcleos Ejecutores.

2.2 Organización de la Empresa

Figura 1

Organigrama institucional



2.3 Áreas y funciones desempeñadas

Se desempeñó como asistente técnico de obra en la que sus funciones fueron las siguientes: Apoyo al Ing. residente de obra en la dirección técnica del proyecto, elaboración del informe mensual, elaboración de las valorizaciones mensuales, apoyo en la verificación de ejecución de los trabajos de campo, coordinación y control junto con el maestro de obra sobre la contratación de las partidas por destajo, apoyo en la coordinación y administración de materiales ingreso y egreso de materiales de almacén.

2.4 Experiencia profesional realizada en la organización

Se desempeñó en dentro del rol de Asistente Técnico en la construcción de la obra denominada "Mejoramiento de Vivienda Rural en los Centros Poblados Chillimoco, Yanaccacca y otros - distrito de Marcapata - provincia de Quispicanchi - departamento de Cusco".

3 PROBLEMÁTICA

3.1 Planteamiento del Problema

Durante estos años que han pasado las zonas altoandinas, se ha hecho más evidente el requerimiento de la población de pocos recursos construyan sus hogares mediante el Programa Nacional de Vivienda Rural. No obstante, durante la ejecución del programa no se realiza un control de calidad que garantice la seguridad y mejore el proceso constructivo y, por ende, la manera de vivir de los beneficiarios.

De igual manera, en varios países alrededor del mundo se le está dando prioridad a que se implementen los sistemas de calidad en los procesos de construcción con el fin de asegurar la entrega de viviendas unifamiliares y aumentar la confianza de los usuarios a través de una evaluación completa, esto se debe a la creciente demanda de construcción por parte de la población.

Asimismo, según Ramírez y Serpell (2012) en Chile, las instituciones responsables de conceder la aprobación para la construcción de viviendas ofrecen garantías para garantizar el estricto cumplimiento de requisitos mínimos y la calidad de las construcciones, especificaciones establecidas en los estándares mínimos de calidad que se establece por dichas instituciones.

Por otro lado, Radio Programas del Perú (2016) señala que de acuerdo a la cartera del MVCS, a nivel nacional existe un déficit habitacional de 1'800,000, ocupando el tercer lugar en América Latina, conformado por grupos de familias que no tienen una vivienda donde vivir y habitantes que viven en una situación poco estable, con baja seguridad y tiempo limitado.

Impulsado por esta necesidad, el gobierno creó el Programa Nacional de Vivienda Rural por medio del MVCS para acceder a la construcción de un módulo de vivienda rural mediante la construcción de estructuras básicas con el propósito de obtener un incremento

sobre la calidad de vida en la población que se encuentra dentro de los niveles de pobreza y pobreza extrema en la zona alto andina y obtener una vivienda social. Sin embargo, al momento de construir, no se interviene correctamente, ya que no toman en cuenta esta filosofía y no aseguran el 100% de calidad, por lo tanto, no se optan por mecanismos de control de las malas prácticas desarrolladas por los encargados de la construcción es decir, los maestros de obra, dando como resultado errores técnicos en control de calidad en obra: columnas fisuradas, muros en mal estado, filtración de agua, etc. En la práctica, el incumplimiento de los requisitos de supervisión y las expectativas de los beneficiarios del programa tienden a aumentar debido al acopio prácticas erróneas, el gran volumen de tareas o actividades diarias que deben llevarse a cabo, así como a los plazos ajustados de entrega.

De igual manera, se ha constatado que gran parte de los documentos técnicos no se han considerado de forma adecuada los estándares mínimos establecidos por el RNE, tales como la capacidad que tiene el concreto para resistir, el número de acero requerida, los revestimientos necesarios, las alturas mínimas, entre otros, lo cual resulta en una insuficiencia en la capacidad estructural de las viviendas.

En el distrito de Marcapata, se empleó la observación directa como forma de evaluar la calidad de los procesos constructivos. Este método permitió identificar las deficiencias o prácticas inadecuadas que se presentaron durante la construcción de viviendas dentro del Programa Nacional de Vivienda Rural.

Además, es esencial recopilar información adecuada para identificar los problemas constructivos y técnicos que se presentaron a falta de cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones. Ya que lograr un correcto seguimiento mediante la revisión de la calidad es una responsabilidad prioritaria establecida para el Núcleo Ejecutor, debido a que es el encargado de supervisar los módulos habitacionales, otorgar la conformidad y realizar la entrega final, logrando así cumplir de manera adecuada con lo requerido por los pobladores. En este sentido, mediante el presente trabajo se plantea determinar el control de calidad en obra para mejorar el proceso constructivo en los módulos habitacionales del Programa Nacional de Vivienda Rural ejecutados mediante Núcleos Ejecutivos.

3.2 Determinación del Problema

3.2.1 Problema principal

¿Como el control de calidad en obra permitirá mejorar el proceso constructivo en módulos de vivienda rural del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021?

3.2.2 Problemas secundarios

- ¿De qué manera la supervisión permanente en obra permitirá mejorar el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito Marcapata, Cusco – 2021?
- ¿De qué manera el control de calidad de materiales permitirá mejorar el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021?
- ¿De qué manera en control de calidad de la mano de obra permitirá mejorar el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021?

3.3 Objetivo General

Determinar cómo el control de calidad en obra mejorará el proceso constructivo de módulos de vivienda rural del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021

3.4 Objetivos específicos

- Determinar como la supervisión permanente en obra mejorará el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021
- Determinar como el control de calidad de materiales mejorará el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021
- Determinar como el control de calidad de la mano de obra mejorará el proceso constructivo de los módulos de vivienda rural del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021

3.5 Justificación

Para poder ejecutar los procedimientos de control de calidad durante los procesos de construcción es imprescindible, en primer lugar, conocer el proceso, definir los requisitos de calidad y definir las tolerancias. Estas referencias están recogidas en los denominados Manuales de tolerancias y son muy importantes ya que nos proporcionan pautas para controlar cada paso en la ejecución de los procesos constructivos y así poder certificar que efectivamente el proceso se realiza con calidad.

Dichos lineamientos, que son fundamentales, no han sido establecidos en el Perú. Por ello, es importante que se definan estas pautas para nuestro país, basadas en especificaciones técnicas, normativas y buenas prácticas, para asegurar que los procesos de construcción y, en definitiva, los proyectos de edificación del país sean de alta calidad y que las consecuencias ambientales sean debidamente controladas.

En el presente estudio, se destaca la importancia que tiene la gestión de calidad dentro del sitio de construcción para mejorar el proceso de edificación y asegurar que se cumplan los criterios de calidad que exige el mercado. Considerando que los componentes estructurales son una parte crucial de los módulos de vivienda, garantizar su correcta ejecución puede prevenir gastos excesivos, mala administración de los recursos y atrasos significativos en el cronograma del proyecto, logrando así el objetivo final de proporcionar al cliente un producto de calidad.

Implementar una buena gestión de la calidad implica priorizar el acatamiento de estándares específicos en el proceso de construcción de estructuras, lo cual se logra mediante la implementación de métodos y actividades operativas que van desde la evaluación del proyecto hasta la gestión de la producción y la calidad de los insumos.

Implementar un control de calidad ayudará a llevar a ejecutar y controlar un adecuado procedimiento constructivo y posteriormente implementar las acciones correctivas necesarias, garantizando un producto bueno y de calidad que influirá en el éxito de la edificación de las unidades habitacionales del Programa Nacional de Vivienda Rural.

3.6 Alcances y limitaciones

Hernández et al. (2014) sostienen que este estudio adopta un enfoque cuantitativo en su metodología., ya que se recopilaron datos en la obra para ser analizados y procesados en relación con el problema de control de calidad que existe.

Para Hernández y Mendoza (2018) este estudio se clasifica como un tipo de investigación aplicada de acuerdo a su proceso, ya que pretende controlar la calidad en obra con la finalidad de dar solución a problemáticas dentro del ámbito de la construcción.

Esta investigación se clasifica como correlacional debido a que se mide la relación entre el control de calidad en la obra y el proceso de construcción, y es transversal porque los datos se recolectaron en una sola unidad de tiempo.

Arias (1999) señala la implicancia de arribar a un instrumento de gradualidad de asociación entre las dos variables: control de calidad y proceso constructivo. En este sentido los estudios correlacionales, como menciona estudian la interacción entre dos o más variables.

Arias (1999) se refiere a la pretensión de conseguir una medida del grado de relación entre dos variables: control de calidad y proceso constructivo. En este sentido, los estudios correlacionales, como él afirma, están encargadas fijar la relación entre dos o más variables.

Según Palella y Martins (2006) un diseño no experimental es un diseño que se realiza sin manipular deliberadamente ninguna variable. Los fenómenos se observan y luego se analizan en su contexto real (en este caso el control de calidad) y tal como se presentan en un momento determinado o no (en este caso 2021) para posteriormente analizarlos, por lo que en este diseño no se construye ninguna situación particular, sino que se observa lo que existe.

La investigación se centra en el análisis técnico del control de calidad realizado en el proceso de construcción de módulos de vivienda del PNVR, incluyendo aspectos como la supervisión en obra, calidad de los materiales y manufactura.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes bibliográficos

Osorio (2019) examinó la calidad de la edificación las casas construidas por el programa Techo Propio en Ñahuimpuquio. Según su investigación los hogares no están siendo construidas con calidad debido a problemas que van desde la falta de habilidades de los albañiles hasta la mala supervisión de los inspectores durante el proceso constructivo. Para investigar este problema, se plantea el enfoque descriptivo y no experimental. Durante la recolección de datos, el autor describió las características observadas de forma precisa y se aseguró la fiabilidad del instrumento utilizado. La muestra utilizada en el estudio fue de 9 unidades habitacionales edificadas por el programa Techo Propio. Los resultados mostraron que existen graves deficiencias de calidad en las construcciones, debido a una combinación de factores, que van desde una escasa supervisión adecuada hasta una baja capacitación de habilidades de los albañiles. Las deficiencias incluyen problemas en la excavación de la zanja y en la cimentación, el acero de las columnas y estribos en mal estado, juntas verticales y horizontales en los muros excesivos y columnas sin endentados, lo que significa que la estructura no sería capaz de resistir un evento sísmico. La mampostería y los ladrillos de la cubierta no cumplen con la norma E. 070, ya que se hallan en una condición desfavorable debido a grietas o rajaduras que disminuyen su resistencia; así mismo las instalaciones secas no cumplen, pues no se ha hecho una columna falsa y se ha picado la pared para acomodar las tuberías; en el almacenamiento de los materiales, no se almacenan correctamente para evitar su deterioro y contaminación. En resumen, el programa de bono de vivienda familiar del Estado, que debería garantizar calidad y seguridad en las viviendas entregadas a los beneficiarios, no está siendo utilizado de manera adecuada. Esto se debe al uso de materiales de baja calidad, la falta de supervisión estatal y la carencia de trabajadores calificados durante el proceso constructivo, lo que conduce a la violación de las normativas G.010, G.020, GE.030 y A.010 del Código Nacional de Edificaciones.

Burgos y Villegas (2022) determinaron la relación entre el proceso constructivo y la vivienda social dentro del cono sur Huacho. Actualmente se evidencia algunas fallas en la edificación de viviendas sociales en el cono sur de Huacho, debido a que muchas veces son construidas por maestros que no tienen conocimientos técnicos en el campo de la ingeniería

y representan una fuerza laboral sin capacitación y el uso de materiales con una baja calidad, problema generado por el mal accionar de las entidades técnicas al reducir el presupuesto para beneficiarse ellos mismos. En consecuencia, se realizó un estudio correlacional, el cual implica establecer el grado de correlación existente entre factores de interés de un sujeto o las conexiones entre dos características o situaciones observadas. Así pues, los resultados son los siguientes según la primera hipótesis específica establecida por el autor, se encuentra una relación de 0,948, que es excepcionalmente alta. Este vínculo o correlación sugiere que los estudios preliminares están vinculados o correlacionados con la vivienda social. La hipótesis secundaria o específica número dos indica un vínculo 0,896, el cual es un valor muy alto. También indica que los estudios preliminares están vinculados o correlacionados con la vivienda social. La hipótesis secundaria o específica número tres indica un vínculo o correlación de 0,908, el cual es un valor muy alto. También señala que la arquitectura está vinculada o correlacionada con la vivienda social. La hipótesis secundaria o específica número cuatro señala un vínculo o correlación de 0,873, el cual es un valor muy alto. También indica que las instalaciones sanitarias están vinculadas o correlacionadas con la vivienda social. La hipótesis secundaria o específica número cinco muestra un vínculo o correlación de 0,876, lo que indica un nivel de asociación alto. También informa de que los sistemas eléctricos están vinculadas o correlacionadas con las viviendas de interés social. En conclusión, se comprueba que existe relación significativa de grado alto (0,948) entre las obras preliminares del cono sur de Huacho y la vivienda social. Los hallazgos de los estudios muestran una fuerte relación entre diferentes aspectos de las viviendas y sus estructuras. La correlación positiva alta entre la arquitectura y la vivienda es de 0,908, mientras que la correlación positiva alta entre las viviendas y las instalaciones sanitarias es de 0,873. Además, se ha encontrado una alta relación positiva de 0,89 entre viviendas y estructuras viviendas en general. En el cono sur de Huacho en 2021, se observó una alta correlación positiva de 0,876 en el área en cuestión, se encuentran las instalaciones eléctricas y las viviendas sociales. Es importante tener en cuenta que estos resultados reflejan una asociación entre estas variables y no indican necesariamente una relación causal. Sin embargo, estos hallazgos son útiles para comprender mejor la calidad de las viviendas en relación a las diferentes estructuras y para guiar futuras investigaciones y políticas de vivienda.

Seminario (2019) se evaluó el impacto del control de calidad en la construcción de las redes sanitarias del Proyecto Villa de Atletas, en el Distrito de Villa El Salvador – Lima.

Actualmente, la construcción de obras civiles en Perú, al igual que en los países desarrollados se maneja con ciertos criterios de calidad y se encuentran normados mediante la GE030 en la que se exige que en cada fase del proyecto es necesario disponer de un plan para garantizar la calidad. Aparentemente, mediante estos criterios generales que promueven un cierto grado de control y responsabilidad se pueden garantizar que la obra pueda cumplir con las exigencias de la supervisión y finalmente del usuario. Sin embargo, los proyectos de construcción civil a nivel nacional que no cumplen con construirse dentro del ciclo de vida del proyecto son una preocupación permanente. Por esa razón, se realizó una investigación aplicada, puesto que, el impacto de los controles de calidad en el proceso constructivo de Villa de Atletas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado, servirán para determinar la efectividad de estos controles en la obra. Se estableció una relación con el proceso y los procedimientos constructivos, información que sirvió como solución a la problemática propuesta de manera práctica. Por lo tanto, según los resultados, en la programación de actividades en el diagrama GANTT, se estimó un tiempo de 24 días para la construcción. Y para la ejecución de actividades en el procedimiento constructivo en las redes de alcantarillado también se estimó un tiempo de 24 días. En conclusión, El proyecto Villa Atletas será optimizado por el proceso de control de calidad, porque se dieron cumplimiento estricto de todos los protocolos utilizados en los procedimientos constructivos. El control de calidad mejorara la técnica y procedimiento constructivo del sistema sanitario del proyecto Villa de Atletas, porque se utilizaron adecuadamente los protocolos de calidad. La gestión de calidad optimizará el tiempo de vida útil de la ejecución del sistema sanitario del proyecto Villa de Atletas contribuyendo de manera preventiva a las actividades del procedimiento constructivo de las tuberías de agua potable y desagüe.

Por su parte Moreira (2019) se buscó desarrollar un modelo metodológico que permitiera a la entidad reguladora de la construcción en la provincia Manabí, Ecuador, evaluar el control de calidad de las obras de construcción. El propósito era identificar las medidas requeridas para aplicar el proceso constructivo óptimo de acuerdo con las regulaciones españolas. Actualmente, se están implementando iniciativas de mejoramiento orientadas al proceso para aprobar planos y permisos de construcción. Estos proyectos incluyen investigaciones del terreno, informes y cálculos estructurales, y diseños de instalaciones, los cuales son importantes para las actividades iniciales y de planificación. Sin embargo, se ha detectado que los procedimientos relacionados a las etapas de cierre, control

y ejecución no están cumpliendo con los requerimientos obligatorios de gestión de calidad, lo que ha dado lugar a algunas deficiencias que afectan la calidad del proceso constructivo en su conjunto. Por consiguiente, se han obtenido las siguientes conclusiones: se seleccionó una casa de muestra y las medidas recomendadas pueden aplicarse a todo el proceso de construcción, desde la cimentación hasta el refuerzo y hormigonado de columnas, vigas, losas intermedias y la losa del techo. Además, se ha identificado un detalle arquitectónico en la fachada que requiere refuerzo estructural y un proceso constructivo de mediana complejidad, el cual deberá ser sometido a un riguroso control de calidad para garantizar su correcta aplicación. De esta manera, se asegura que el elemento volumétrico se integre de manera armónica desde un aspecto estructural como estético una vez que esté terminado e instalado en el edificio. En conclusión, la metodología actual se centra principalmente en el cumplimiento de la normativa pertinente, pero esto sólo se refleja en el control de la presencia de planos tanto en los diseños estructurales como arquitectónicos. En contraste con la metodología actualmente utilizada, la propuesta implementada complementa esta mediante la incorporación de herramientas que aseguran la aplicabilidad de los estándares de calidad a través de los profesionales de la construcción. Además, se exige y asegura que el proyecto tenga un proceso de control in situ mediante la supervisión de un técnico encargado de las inspecciones. Además, la implementación de esta propuesta implica el empleo de mecanismos de monitoreo de la obra, tales como un cronograma detallado y un libro de registro de la obra. Estos recursos suelen ser requeridos en proyectos de gran envergadura, tanto públicos como privados. Todo ello tiene como objetivo garantizar un control eficaz las obras privadas de construcción de edificios residenciales.

Paris (2018) el autor presentó un modelo de programación y control de calidad dirigido a la construcción de edificaciones en la industria colombiana, que se enfoca en abordar la creciente necesidad de aplicar un control de calidad riguroso en las obras de construcción debido a la especulación e incertidumbre que suelen presentarse durante el proceso constructivo. Para reducir al mínimo los errores en las unidades de obra, resulta esencial disponer de herramientas, mecanismos y medidas que permitan emplear procesos de aceptación y denegatoria de materiales y unidades de obra en distintas etapas del proceso de construcción de un proyecto de edificación. De esta forma, se pueden identificar y subsanar los errores con antelación a que se transformen en problemas mayores y costosos para el proyecto. Como resultado de la investigación, se han propuesto alternativas para

establecer un modelo de control de calidad en la construcción dentro del contexto de la industria colombiana. Con este objetivo en mente, se determinaron los requisitos de control de calidad que deben cumplir los materiales de construcción utilizados los cuales fueron propuestos por el ICONTEC con base en la normatividad existente establecida por las Normas Técnicas Colombianas (NTC). Además, como parte de la propuesta, se establecieron criterios de control para las unidades de obra basados en la información disponible en la literatura existente y en la normatividad de Estados Unidos, España y Chile. Se espera que el modelo de control de calidad propuesto para la edificación de proyectos inmobiliarios en Colombia tenga como resultado la disminución de la incertidumbre y especulación en la valoración de productos de este tipo de proyectos, lo que permitiría al sector construir sobre esta base para mejorar continuamente los estándares de calidad.

4.2 Bases teóricas

En la fase de investigación teórica, se examinaron las ideas de varios expertos para establecer las variables Control de Calidad y Proceso de Construcción junto con sus dimensiones correspondientes.

Rigby y Sanchis (2006) conceptualizan el término calidad, definiéndola como un grupo de rasgos y características que determinan la capacidad de satisfacer las necesidades expresadas. Esta definición incluye más de una dimensión, no sólo el aspecto de la producción. En consecuencia, un servicio o producto que sea técnicamente impecable tendrá una calidad deficiente si no cumple con la necesidad para la cual fue diseñado.

Según la Real Academia Española (RAE) (2012) la calidad se refiere a brindar los mejores servicios dentro de un presupuesto específico. Esto no implica trabajar o gastar más, sino hacerlo de forma concreta para satisfacer las demandas del cliente.

La Norma ISO 9000 (2005) menciona que la calidad es un grupo de características relacionadas con ciertos requisitos y que no pueden ser separadas debido a sus características naturales. En otras palabras, la calidad implica cumplir con una serie de requisitos específicos que aseguren que un servicio o producto llegue a cumplir las necesidades y las expectativas que tienen los usuarios o clientes.

Según la definición de Juran y Gryna (1993), la calidad es el nivel de satisfacción de la perspectiva del consumidor en términos de las particularidades y funcionalidades del servicio o producto, es decir, el conjunto de atributos que posee sin imperfecciones. Asimismo, Juran destaca que la calidad implica la aptitud de un proyecto para su utilización y la habilidad de cumplir con las necesidades del usuario. Por su parte, Valls (2007) sostiene que para lograr un nivel de calidad se deben satisfacer los requisitos exigidos por los clientes. Por lo tanto, para que la organización logre una gestión eficaz, se debe priorizar la ejecución competente de las actividades con un mínimo de recursos.

Por ello, la Escuela Europea de Excelencia (EEE, 2016) menciona que la calidad de un proyecto viene claramente determinada por las características exigidas por los clientes. Con este fin, se consideran criterios que se fundamentan en la complejidad y el alcance del proyecto, los cuales establecen de manera concreta los objetivos que se deben cumplir.

Enshassi et al. (2009) mencionan que la calidad en la construcción es un componente esencial para la finalización con éxito de un proyecto. Además, los interesados en el proyecto que ejercen plenamente su autoridad son conscientes de que los contratos de construcción se rigen por normas de calidad.

El MVCS (2006) sostiene que el afianzamiento de la calidad en los procesos constructivos es crucial para el éxito del proyecto y se determina por los parámetros establecidos en el diseño y la ejecución. Es por esto que es necesario contar con un programa de verificación y control que se realice simultáneamente con los procesos constructivos para afianzar la duración del proyecto y el cumplimiento de objetivos. Además, se puede especificar que durante la implementación de un proyecto, hay distintos procedimientos que se llevan a cabo de manera individual mediante una serie de tareas que garantizan el término de la construcción. Dentro del proyecto, es necesario que las especificaciones incluyan los requisitos de calidad, así como pruebas detalladas y de laboratorio que se aplican a los procesos para garantizar la calidad al entregar el producto terminado.

El MVCS (2006) también destaca que en todas las construcciones de edificios, la calidad debe ser evidente en el aspecto arquitectónico del proyecto, acorde a su tipología o finalidad. En cuanto a la ejecución, es importante considerar la calidad de los materiales y maquinaria utilizados para asegurar un edificio seguro, duradero y estable que cumpla con las expectativas del usuario.

De acuerdo con la norma ISO 9000 (2005), otorgar importancia a los procedimientos relacionados al sistema de calidad representa un incentivo en las organizaciones para ser más detallistas en el estudio de los requerimientos de clientes, de esta forma también se definen de manera adecuada los procesos de supervisión con el fin de lograr un producto satisfactorio. También es relevante destacar que los sistemas para la gestión de calidad bajo los fundamentos de las normas ISO 9000 permiten la implementación de mejoras continuas para aumentar la satisfacción del cliente, proporcionando seguridad tanto para la organización como para los clientes. De igual manera, la norma ISO 9000 establece que las organizaciones que funcionan de manera efectiva deben identificar, gestionar e interactuar con múltiples procesos que generan resultados secuenciales.

Según la guía PMBOK (2017), la gestión de la calidad se refiere cúmulo de actividades y procesos que una organización lleva a cabo para establecer políticas, objetivos y responsabilidades relacionadas con la calidad, con el fin de asegurar que el proyecto obedezca a los objetivos para el que fue creado. El proceso de gestión de calidad en un proyecto está fundamentado en base a las normativas, procedimientos y políticas de la institución encargada de la ejecución del proyecto, este proceso se realiza con el fin de asegurar, alcanzar y verificar la totalidad de las demandas del proyecto, incluyendo aquellos del producto.

Según Avilés (2013), la calidad es un elemento que abarca las etapas de un proyecto en su totalidad, desde su concepción hasta su culminación, y, por ende, resulta crucial en su realización. Además, una gestión adecuada del proyecto implica avanzar junto con un representante de la organización con la finalidad de afianzar que el producto final sea de buena calidad. En consecuencia, es necesario contar trabajo que permita el desarrollo de una

planificación de calidad, de esta forma el proceso implica diseñarlo, controlarlo y construirlo de forma óptima y con calidad.

García (1995) afirma que la supervisión de la calidad en la construcción se sustenta en la clasificación de los materiales, realización de la obra y el control final de la misma. Este último se lleva a cabo para realizar una verificación del cumplimiento de los requisitos previamente planteados de diseño y las otras condiciones que son previamente definidas dentro del contrato. Así mismo se proporciona los criterios fundamentales que ayudarán al propietario a determinar la idoneidad de la obra.

Según Forcada et al. (2013) mencionan que los procedimientos de control que se encuentren basados en la supervisión y la calidad de trabajos de subcontratación deben ser prioritarios para reforzar la reducción de las deficiencias, especialmente cuando las dificultades son frecuentes y en las fases finales de la construcción.

La guía del PMBOK (2017) explica que el control de la gestión de la calidad implica la documentación y seguimiento de los resultados obtenidos en el transcurso de la realización de las actividades de calidad, con el objetivo de evaluar el desempeño y sugerir modificaciones. Este proceso ofrece una serie de ventajas, como la identificación de las causas fundamentales de la baja calidad del producto o proceso y la proposición de soluciones para su eliminación. También permite comprobar que las entregas y el trabajo del proyecto satisfacen las demandas establecidas por las partes interesadas para su aprobación definitiva. El PMI (2017) reconoce que la inspección es una herramienta o técnica importante para asegurar un control de calidad efectivo y una evaluación adecuada de los proyectos.

Berghan et al. (2015) sostienen que el Inspector Técnico de Trabajo (ITO) es un especialista en construcción que debe supervisar constantemente las actividades efectuadas de acuerdo con el contrato, aportando su conocimiento y experiencia. Debido a los objetivos del proyecto, su responsabilidad debe ser asignada por razones administrativas para garantizar una ejecución correcta de la obra. Bravo (2007) destaca que la ITO tiene un papel

crucial en el logro de objetivos como la calidad, el cumplimiento del programa de actividades y el control del presupuesto, por lo que su presencia es vital en el desarrollo de un proyecto de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC).

Leandro (2008) habla de cómo incorporar estos parámetros a los procesos para hacer sostenible la actividad de la construcción, especialmente en un momento en el que el coste del combustible nos obliga a racionalizar y optimizar los recursos. El sector de la construcción en discordancia con otros sectores, es una actividad en la que cada producto es diferente, es decir, no hay ni habrá dos proyectos iguales. Esta diferencia se ve afectada por factores como la variabilidad de los materiales, la variabilidad de la mano de obra.

Acurio (2013) define el proceso constructivo como un conjunto de fases sucesivas o superpuestas que son necesarias para la realización de una infraestructura. Mientras que, Delgado y Romero (2013) señalan que México desarrolla actualmente una iniciativa para promover la calidad en el sector de la construcción, en la que se analiza sistemáticamente el grado de satisfacción de cada usuario mediante el proceso de evaluación posterior a la ocupación (POE) utilizado en muchos países para proporcionar información sobre la superioridad de la valoración de los distintos edificios después de un determinado período de uso, lo que ayuda a generar una experiencia más satisfactoria para los propietarios de las viviendas y a fomentar el interés en proyectos de construcción futuros.

Cerda (2012) da una definición del término "material de construcción" como cualquier producto manufacturado que se utiliza de manera permanente en proyectos de ingeniería civil. Los materiales de construcción son esenciales para la realización de proyectos de edificación y deben garantizar la seguridad, salud, protección y bienestar tanto de los habitantes como del medio ambiente, junto con los cálculos y diseños presupuestarios.

Morocho (2015) afirma que para comprender mejor la relación e impacto de la mano de obra en la construcción de obras civiles, se realizan encuestas sencillas que me permiten estimar adecuadamente el alcance e impacto de las políticas a implementar para garantizar la mejora continua en los procesos constructivos y así lograr un producto de calidad. La

mano de obra del personal obrero representa entre el 30% y el 35% del coste total de un proyecto de construcción y casi lo hemos dado por sentado y las estadísticas lo confirman.

4.3 Definición de Términos básicos

- Calidad: Esta actividad implica la verificación de que la construcción se ha realizado en cumplimiento de lo establecido y definido previamente, así como en cumplimiento de los lineamientos de calidad necesarios, contando con las características funcionales de las instalaciones requeridas. Es importante que se respeten los criterios establecidos tanto en los planes de control como en las regulaciones actuales relacionadas con la construcción.
- Proceso constructivo: Proceso secuencial de etapas o fases necesarias para construir un edificio o infraestructura dentro de un marco de tiempo específico
- Supervisión de la obra: El rol del supervisor en una obra es multifacético, ya que debe tener la capacidad de proponer mejoras en el diseño y anticiparse a problemas deducibles que puedan emerger durante la construcción. Además, su principal responsabilidad es asegurar la calidad en todas las etapas del proyecto. En última instancia, su objetivo es asegurar que la obra se ejecute dentro del programa de trabajo establecido, con la calidad del trabajo acordada y dentro del presupuesto estipulado en el contrato.
- Material de construcción: Se considera material de construcción a cualquier sustancia utilizada en la edificación de estructuras o infraestructuras, sea como materia prima o un producto finalizado. Los materiales de construcción son esenciales para definir las propiedades físicas de la construcción, así como el método de construcción, la mano de obra y el equipo necesarios para llevarla a cabo. Ejemplos de productos de construcción son el yeso, el cemento, el vidrio, el vinilo y el ladrillo, mientras que ejemplos de materias primas son la arena, la arcilla, el agua, el yeso, la madera (en bruto) y la piedra. Estos se clasifican en diferentes tipos, incluyendo materiales orgánicos, pétreos, aglomerantes, metálicos, sintéticos y compuestos.
- Mano de obra: En el ámbito de producción se refiere al trabajo humano necesario para llevar a cabo ciertas operaciones o tareas. Resulta de carácter imperativo y puede ser fácilmente asociada con los bienes o servicios producidos. La mano de obra directa se orienta a los trabajadores cuyo trabajo es fácilmente

identificable en cada producto, mientras que la mano de obra indirecta encaja a los trabajadores cuyo trabajo se incluye en los gastos generales de producción. En los proyectos de construcción, la mano de obra se identifica en la colaboración directa de los trabajadores en la ejecución de la totalidad de las partidas contempladas en el proyecto de construcción, incluyendo a peones, oficiales, operarios, capataces y jefes de obra.

- Viviend.: Lugar cerrado y cubierto construido, adaptado u organizado para habitación humana. Una vivienda saludable proporciona sensación de hogar, pertenencia, seguridad e intimidad, dispone de servicios básicos y proporciona seguridad a sus habitantes, y tiene en cuenta criterios de prevención de catástrofes y del salvaguardo de la integridad física de sus habitantes frente a componentes naturales potencialmente peligrosos.

5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

5.1 Metodología de la solución

El enfoque es descriptivo, porque el objetivo es obtener información sobre las características, propiedades y demás fenómenos que puedan ser sometidos a un control de calidad. Específicamente, se busca identificar las deficiencias en el control de calidad en obra mediante la observación in situ. De acuerdo con el proyecto, su objetivo es identificar las áreas de mejora en el proceso constructivo para elevar su calidad. Para lograr esto, se ha diseñado un enfoque longitudinal que implica la recopilación de datos en diferentes etapas del proyecto. El estudio recoge información durante las fases de ejecución con el fin de observar el proceso evolutivo entre los errores constructivos y la calidad. El método es inductivo, el cual consiste en partir de casos particulares y posteriormente hacer un análisis de las principales causas, para llegar a resultados de carácter global.

En esta investigación, se han utilizado referencias basadas en el sistema ISO, y se describirán los datos generados a través de tablas y gráficos para facilitar la discusión y la presentación de los resultados finales.

5.2 Desarrollo de la solución

Santiago (2009) señala que la observación como técnica implica la obtención de datos acerca de las características internas o externas de un objeto, así como también de los niveles de conducta y comportamiento de un individuo o un conjunto de ellos.

Tabla 1

Etapas de la investigación a realizarse

ÍTEM	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
01	Tamaño de la muestra	No probabilística	Formato en Excel
02	Labores de campo	Observación	Formatos en Excel, fichas técnicas

03	Recopilación de datos	Observación directa y participativa	Formatos en Excel, revisión de documentos, fichas técnicas
04	Tratamiento de datos	Imágenes, gráficos	Formatos de Excel
05	Presentación del TSP	Imágenes, gráficos	Word

Nota: Elaboración propia

5.3 Factibilidad técnica – operativa

En la factibilidad técnica, se detallarán la forma en que se recopilaron los datos para dar inicio al proyecto de control de calidad en obra para mejorar los procedimientos realizados en la edificación de los módulos de vivienda rural que será de forma directa y participante, mediante la observación. En la cual la localización será en obra, en la muestra elegida que se encuentra en la comunidad campesina de Chillimocco.

En la factibilidad operativa se incluye el proceso a seguir para el estudio del control del procedimiento de construcción de los módulos, teniendo en cuenta la calidad de las obras. Mediante la cual se procederá a analizar la coherencia de planos, perfiles, manuales de calidad y documentos relacionados al proyecto para su posterior tratamiento en gabinete. Se procederá a utilizar los instrumentos para obtener y analizar la información por medio de fichas o listas de cotejo de conformidad, entrevistas a personal de supervisión y personal de obra del proyecto en estudio.

Para obtener los resultados deseados se realizó los siguientes pasos:

Recolección bibliográfica y normativa, documentos relacionados a las variables, bibliografía, libros sobre sistemas de control de calidad, revistas especializadas, artículos y otros, guías y normas, protocolos de calidad, Expediente Técnico, especificaciones técnicas, planos, programación de obra y valorizaciones.

Además, para identificar los procesos constructivos se observó las partidas ejecutadas en el proyecto "Mejoramiento de Vivienda Rural en los Centros Poblados Chillimoco, Yanaccacca y otros - distrito de Marcapata - provincia de Quispicanchi - departamento de Cusco".

5.4 Cuadro de inversión

Tabla 2

Cuadro de inversión

Cuadro de inversión	
Gastos de Personal	
Personal	S/ 500.00
Imprevistos y otros	S/ 100.00
Sub total	S/ 600.00
Gastos de Bienes	
Materiales de escritorio	S/ 200.00
Materiales para impresión	S/ 200.00
Sub Total	S/ 400.00
Gastos de Servicios	
Impresión	S/ 100.00
Equipo de cómputo	S/ 1,000.00
Servicio de internet	S/ 240.00
Movilidad	S/ 800.00
Viáticos	S/ 500.00
Otros	S/ 200.00
Sub total	S/ 2,840.00
Costo total del presupuesto	S/ 3,840.00

Nota: Elaboración propia

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para controlar la calidad en obra con el fin de mejorar el proceso constructivo de módulos de vivienda rural del PNVR en Marcapata, Cusco - 2021, se llevó a cabo la verificación directa de campo para identificar un conjunto de problemas y que se presentan en los procesos de control de calidad durante el proceso constructivo, especialmente en la fase de acabados. Se utilizó el RNE como referencia para verificar la calidad de la construcción y para identificar las áreas que necesitan mejoras para consolidar la calidad y seguridad de los beneficiarios del programa estatal. Con este fin, se evaluó un total de 18 viviendas ya concluidas y pertenecientes a un bloque para los pobladores beneficiados de la comunidad campesina de Chillimocco, con ubicación en el distrito de Marcapata, según el N.E. N°120-2020, detallada en la siguiente tabla.

Tabla 3

Lista de beneficiarios

N° de Módulo	Apellidos y Nombres	N° de DNI
18	Huayhua Huillca Rosa	25202942
19	Rodríguez Huayhua Marcos	25203215
20	Condori Sacaca Paulino	25202706
21	Huillca Quispe Asunción	47147682
22	Ccasa Phari Francisco	25203825
23	Quille Turpo Florentina	80089321
24	Condori De Rivera Saturnina	25202032
25	Huillca Champi Alejandra	41914133
27	Ccasa Phari Wenceslao	44609748
26	Rivera Mamani Dominga	48726160
28	Ccasa Surco Isabela	45259948
29	Turpo Quispe Dominga	25202729
30	Rodríguez Ccalsina Benigna	25202757
31	Gonzales Guirreta Patricia	44957893
32	Sacaca De Huaracallo Dominga	25203017
33	Rodríguez Huaihua Aurelio	25203253
34	Fuentes Rivera Julia Teodora	25203641

Nota: Elaboración propia

Figura 2

Plano de ubicación de los módulos de vivienda rural



La ejecución de las obras se realizó en el distrito de Marcapata, Cusco. La siguiente imagen representa la ubicación geográfica, perteneciente a la comunidad Chillimocco.

El distrito de Marcapata se encuentra a 3098 metros de altitud y cuenta con una superficie de 1579km², se ubica en las coordenadas latitud: 13° 35'30'' Sur y longitud: 70° 58'30'' Oeste. Con respecto al este y al norte limita con el distrito Camanti y al oeste y sur con el distrito Ocongate.

6.1 Supervisión permanente

6.1.1 Supervisión de procedimientos constructivos de estructura

Tabla 4

Procedimiento constructivo de cimientos y columnas


PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE CIMIENTOS Y COLUMNAS		
	Criterio de evaluación	Cumplimiento del adecuado proceso constructivo relacionado al vaciado de cimientos y columnas
	Nº de fallas identificadas	18
	%	100
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el vaciado de cimientos antes que el vaciado de columnas incumpliendo el adecuado proceso constructivo ya que además las dosificaciones son diferentes, considerando para el cimiento la resistencia es no menor a 100kg/cm² y para las columnas es de 175kg/cm²</p>		

Tabla 5

Elaboración de columnas


ELABORACIÓN DE COLUMNAS		
	Criterio de supervisión	Dimensionamiento del acero en columnas
	Fallas identificadas	4
	%	22.2%
<p><i>Nota:</i> Se aprecia a la supervisión verificando el dimensionamiento de acero en columnas, el cual en este caso presenta un mal dimensionamiento en una de las columnas y se presenta en cuatro módulos de vivienda rural.</p>		

Tabla 6


Medición de columnas

MEDICIÓN DE LAS COLUMNAS		
	Criterio de supervisión	Cumplimiento de las dimensiones según el expediente técnico
	Fallas identificadas	0
	%	0
<i>Nota:</i> Se aprecia la verificación de las medidas de las columnas y su incidencia con la calidad de la mano de obra.		

6.1.2 Supervisión de obra

Tabla 7


Verificación final

VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD FINAL DE LA OBRA		
	Criterios de evaluación	Cumplimiento de la ejecución de todas las partidas consideradas en el expediente técnico
	N° de módulos completados	18
<i>Nota:</i> Se aprecia la verificación final del cumplimiento de las partidas establecidas en el expediente técnico de obra para los módulos de vivienda considerados en la muestra.		

6.2 Calidad de materiales

6.2.1 Madera

Tabla 8*Medición de humedad de la madera*

CONTROL DE HUMEDAD DE LA MADERA ESTRUCTURAL		
	Criterio de supervisión	Mínimo: 14% Máximo: 18%
	Diferencia	-1%
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el control de humedad de la madera estructural, para la elaboración de tijerales de madera tornillo de 2"x4". Con cartelas triangulares, conforme a las especificaciones técnicas establecidas en el expediente técnico. La construcción de tijerales es de acuerdo al plano. También se hizo uso de este material en la elaboración de correas de madera para techo de 2"x 2", piso de madera machihembrada. En este caso se observa una humedad de 13%.</p>		

6.2.2 Concreto**Tabla 9***Control de resistencia del concreto*

CONTROL DE RESISTENCIA DEL CONCRETO		
	Criterio de supervisión	Prueba de rotura de las probetas
	Fallas identificadas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el control de calidad del concreto mediante la elaboración de probetas para ser analizadas en laboratorio mediante la prueba de rotura de probetas y determinar la resistencia del concreto</p>		

6.2.3 Ladrillos

Tabla 10

Almacenamiento de ladrillos

ALMACENAMIENTO DE LADRILLOS		
	Criterio de evaluación	Correcto almacenamiento de los ladrillos
	Fallas identificadas	18
	%	100
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el material de ladrillo tipo pandereta almacenado en obra expuestos al deterioro, la contaminación y el cambio de clima</p>		

6.2.4 Columnas de fierro

Tabla 11

Almacenamiento de acero

ALMACENAMIENTO DE ACERO		
	Criterio de supervisión	Correcto almacenamiento del acero para columnas
	Fallas identificadas	18
	%	100
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el material acero habilitado y almacenado expuesto a la intemperie ocasionando la oxidación del material.</p>		

6.3 Mano de obra

Tabla 12*Trazado y replanteo de cimientos*

TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		
	Criterios de evaluación	a) Correcto trazado y replanteo de cimientos basado en los planos, en el terreno previamente nivelado
	N° de fallas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el personal técnico realizando el trazado y replanteo de los módulos de vivienda rural de acuerdo a los planos, para realizar esta partida el terreno tiene que estar previamente nivelado.</p>		

Tabla 13*Excavaciones*


EXCAVACIONES		
	Criterios de evaluación	Profundidad de .80 a 1 m tal y como indica en los planos.
	N° de fallas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el personal técnico verificando las medidas de la profundidad de la excavación de zanja según lo indicado en los planos, cumpliendo las medidas establecidas en los planos del proyecto.</p>		

Tabla 14*Cimiento corrido de concreto simple*

CIMENTOS


	Criterios de evaluación	Correcto vaciado de cimiento según las medidas indicadas en planos, sobre la base compactada
	N° de fallas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el personal técnico verificando el correcto vaciado de cimientos según las medidas establecidas en los planos de estructuras.</p>		

Tabla 15

Encofrado, desencobrado y concreto en sobre cimientos


SOBRE CIMIENTOS		
	Criterios de evaluación	<p>a) Encofrado de sobre cimientos teniendo en cuenta las dimensiones de los planos.</p> <p>b) Sobre cimiento de concreto simple con una resistencia no menor a 140 kg/cm²., según las medidas indicadas en planos.</p>
	N° de fallas	1
	%	5.55%
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el sobre cimiento dimensionado correctamente según los planos, sin embargo, se presenta una rajadura.</p>		

Tabla 16

Encofrado, desencofrado y concreto en columnas

COLUMNAS


	Criterios de evaluación	<p>a) Encofrado de columnas teniendo en cuenta que correspondan con los de los planos.</p> <p>b) Correcta distribución de acero $F'y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ de acuerdo a los planos</p> <p>c) Concreto en columnas con una resistencia de 175kg/cm^2., según las medidas indicadas en planos.</p>
	N° de fallas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el encofrado y desencofrado de las columnas, verificando que las dimensiones corresponden con los planos, así como la distribución de acero.</p>		

Tabla 17

Muros


MUROS		
	Criterios de evaluación	<p>a) Correcto asentado de ladrillo, cumpliendo lo indicado en la norma E.070 Albañilería.</p> <p>b) Correcto acabo de muro caravista.</p>
	N° de fallas	3
	%	16.666%
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el muro acabado con un correcto asentado según las normas de Albañilería E.070. Sin embargo, se presenta una falla en el acabado de muro caravista.</p>		

Tabla 18

Encofrado, desencofrado y concreto en vigas


VIGAS		
	<p>Criterios de evaluación</p>	<p>a) Encofrado de vigas teniendo en cuenta que correspondan con los de los planos</p> <p>b) Correcta distribución de acero $F'y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ de acuerdo a los planos</p> <p>c) Concreto en vigas con una resistencia de 175kg/cm^2., según las medidas indicadas en planos.</p>
	<p>N° de fallas</p>	<p>0</p>
	<p>%</p>	<p>0</p>
<p><i>Nota:</i> Se aprecia el correcto encofrado según las medidas establecidas en los planos así como una correcta distribución de acero.</p>		

Tabla 19

Distribución de tijerales, correas y frisos de madera


TIJERALES Y RETICULADOS		
	<p>Criterios de evaluación</p>	<p>a) Correcta distribución de tijerales correas y frisos de madera de acuerdo a los planos.</p>
	<p>N° de fallas</p>	<p>0</p>
	<p>%</p>	<p>0</p>
<p><i>Nota:</i> Se aprecia al personal obrero realizando los trabajos de armado de tijerales, correas y frisos distribuidos según los planos correspondientes.</p>		

Tabla 20

Colocado y pintado de plancha y cumbrera

COBERTURA DE PLANCHA CORRUGADA GALVANIZADA		
	Criterios de evaluación	a) Correcto colocado y pintado de plancha y cumbrera galvanizada
	N° de fallas	0
	%	0
<i>Nota:</i> Se aprecia al supervisor de obra verificando el correcto colocado y pintado de plancha y cumbrera galvanizada.		

Tabla 21

Revoques y enlucido de yeso


Revoques y enlucido de yeso		
	Criterios de evaluación	a) Correcto enlucido de muros y revoques
	N° de fallas	0
	%	0
<i>Nota:</i> Se aprecia el ingeniero residente y supervisor de obra realizando la verificación de los revoques y enlucido de yeso en el muro interior de la vivienda.		

Tabla 22

Colocado de perfiles metálicos y cielo raso




CIELO RASOS		
	Criterios de evaluación	a) Correcto colocado de perfiles metálicos, perfectamente nivelados. b) Correcto colocado de cielo raso con placas de yeso perfectamente nivelados con cinta de papel en los encuentros de las planchas y pintado con imprimante.
	N° de fallas	0
	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia la verificación de una óptima nivelación y colocado de perfiles y el cielo raso con placas de yeso en el interior de los módulos de vivienda, debidamente pintados con imprimante.</p>		

Tabla 23

Pisos y veredas

PISOS Y VEREDAS		
	Criterios de evaluación	a) Pisos y veredas de concreto simple $f'c = 140 \text{ Kg / cm}^2$ con las medidas según lo indicado en planos contando con un espesor de 3". b) Colocado de piezas de madera machihembrado fijadas a los durmientes de madera
	N° de fallas	0

	%	0
<p><i>Nota:</i> Se aprecia al equipo técnico realizando la verificación de los pisos y veredas según las dimensiones correspondientes, así como el piso de madera machihembrada.</p>		

6.4 Control de calidad

Tabla 24

Control de calidad

Supervisión permanente		
Detalle	N° de fallas	%
Procedimiento constructivo de cimientos y columnas	18	100%
Elaboración de columnas	4	22.2%
Medición de columnas	0	0%
TOTAL	22	100%
Calidad de materiales		
Detalle	N° de fallas	%
Control de humedad de madera	18	100
Concreto	0	0
Almacenamiento de ladrillos	18	100
Almacenamiento de acero	18	100
TOTAL	54	100
Mano de obra		
Detalle	N° de fallas	%
Trazos, niveles y replanteo	0	0
Excavaciones	0	0
Cimientos	0	0
Sobre cimientos	1	5.55%

Columnas	0	0
Muros	3	16.66%
Vigas	0	0
Tijerales y reticulados	0	0
Plancha corrugada	0	0
Revoques y enlucido de yeso	0	0
Cielo rasos	0	0
Pisos y veredas	0	0
<hr/> TOTAL	<hr/> 4	<hr/> 22.21%

7 APORTES MÁS DESTACABLES DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN

Al desempeñarse en la ejecución del proyecto “Mejoramiento de vivienda rural en los centros poblados Chillimoco Yanaccacca y otros – distrito de Marcapata, Provincia de Quispicanchi, departamento de Cusco” como asistente técnico de obra puedo considera algunos aportes tanto en los conocimientos adquiridos en el corto plazo de la experiencia profesional, durante la ejecución de ésta con el fin de contribuir en el buen desarrollo del proyecto.

En cuanto a la asistencia técnica en obra se aportó conocimientos durante el proceso constructivo de los módulos de vivienda, al haber trabajado en un proyecto de ejecución por Núcleos Ejecutores en el distrito de Huarmaca en el N.E. 062-2019. El seguimiento de la ejecución en el proceso constructivo de los módulos de vivienda. La comprobación de las medidas según el expediente técnico de obra y el cumplimiento de la norma A-10 que disponen los requisitos mínimos, así como los criterios de cumplimiento en el diseño arquitectónico de las edificaciones. Con el fin de brindar seguridad en la realización de las actividades diarias de beneficiarios, así como brindándoles condiciones de habitabilidad, seguridad y la protección del medio ambiente.

Gestión en la adquisición y control de los materiales en obra contribuyendo a la mejora de la programación y ejecución de las actividades y partidas requeridas para el aseguramiento de que la cantidad, calidad de equipos y materiales se encuentren aptos en obra a tiempo y al costo mínimo posible para optimizar el tiempo y recursos aplicables al ejecutar los módulos de vivienda.

Coordinación y control de la mano de obra enfocados según el avance óptimo mediante la coordinación constante con el maestro de obra y visitas frecuentes al lugar de la obra, y al mismo tiempo llevando un control diario de los metrados ejecutados.

8 CONCLUSIONES

En el presente proyecto se analizó el control de calidad de la obra para mejorar el proceso constructivo realizado en los módulos de vivienda del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021. Según los autores Rigby y Sanchis (2006), manifestaron a la calidad como un cúmulo de atributos y particularidades que hacen que un servicio o producto sea adecuado para satisfacer necesidades específicas. Esta definición, abarca múltiples vertientes y no solo la dirección productiva. Por lo tanto, un producto o servicio que en el ámbito técnico es impecable, puede tener una calidad deficiente si no satisface la necesidad para la que fue creado. Por su parte, Seminario (2019) establece que tiene como objetivo describir el control de calidad de la fase de construcción en las redes sanitarias del proyecto Villa de Atletas, distrito de Villa El Salvador – Lima encontrando que el control de calidad del proceso constructivo es relevante para mejorar el procedimiento constructivo de las obras y la calidad de las redes sanitarias del proyecto. En la presente investigación se concluyó observando la existencia de fallas registradas en el control de calidad correspondiente a la supervisión permanente del proceso productivo, calidad de materiales, así como de mano de obra, siendo la dimensión calidad de materiales la que presenta la mayor cantidad de faltas a los criterios de control de calidad considerados.

Así mismo, se realizó el control del área de supervisión en obra para mejorar el proceso constructivo de módulos de vivienda del PNVR del distrito de Marcapata, Cusco – 2021. De acuerdo con el PMI (2017) la inspección se considera como un recurso o mecanismo empleado para lograr un control de calidad eficiente y llevar a cabo evaluaciones del proyecto. Por su parte Moreira (2019) tiene el objetivo de establecer un modelo para la evaluación y control de calidad de obras en la República del Ecuador, el autor describe la importancia que tiene el uso de instrumentos de seguimiento en la obra, verificando lo programado y los estándares de calidad de construcción correspondientes. Teniendo que en contraste con la metodología actualmente utilizada, la propuesta implementada complementa esta mediante la incorporación de herramientas que aseguran la aplicabilidad de los estándares de calidad a través de los profesionales de la construcción. En esta investigación se llegó a la conclusión de que las labores de supervisión están siendo desempeñadas por profesionales que se han involucrado recientemente en este campo, pero

que están en constante adquisición de conocimientos y que cuentan con conocimientos importantes para la labor respaldados por su carrera profesional mediante la documentación como certificado de habilitación, título y colegiatura. Por lo tanto, se considera que pueden cumplir adecuadamente con las responsabilidades requeridas, sin embargo el factor distancia tiene una gran implicancia al momento de desarrollar la inspección de los módulos de vivienda rural. Se determinó la existencia de fallas en el procedimiento constructivo de cimientos y columnas, así como en la elaboración de columnas en un 100% y 22.2% de la muestra respectivamente.

Así mismo, se realizó un control de calidad sobre los materiales para mejorar el proceso constructivo de módulos de vivienda altoandina del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021, Según García (1995) argumenta que la supervisión de calidad de obra consiste en inspeccionar la receptibilidad de materiales, ejecución de la obra y su finalización, siendo esta última la etapa en la que se verifica si se han cumplido los lineamientos de diseño y las condiciones suscritas en los contratos. Asimismo, se señala que la verificación final proporciona principios fundamentales que ayudan al propietario a tomar decisiones sobre la conformidad de la obra. París (2018) propuso un modelo para el control y la programación de calidad en la construcción de edificaciones en la industria colombiana. En este modelo se establecen los controles de calidad que deben cumplir los materiales de construcción en función de la normativa vigente establecida por ICONTEC y las Normas Técnicas Colombianas (NTC's). Asimismo, se presentaron criterios de control para las unidades de obra basados en la información disponible en la literatura actual, tomando como referencia las normativas de España, Estados Unidos y Chile. Por lo tanto, se concluyó que los materiales utilizados, como el ladrillo, cemento, el acero y la madera, no fueron sometidos a un control de calidad y mantenimiento adecuados, afectando su durabilidad y comprometiendo así la calidad de la ejecución de los módulos de vivienda rural. Esto se evidencia en el momento de la entrega de los mismos y pone en riesgo la optimización de su vida útil. Se detalla que el 100% de los materiales no fueron almacenados correctamente.

Así mismo, se realizó el control de la calidad de la mano de obra para mejorar el proceso constructivo de módulos de vivienda altoandina del PNVR en el distrito de Marcapata, Cusco – 2021. Según Morocho (2015) plantea que los costos de mano de obra

llegan a representar un total del 30% al 35% de tarifa de gasto total en un proyecto, así mismo, la calidad final de una obra de construcción puede llegar a depender en gran parte de la experiencia y conocimientos técnicos del personal operativo en una obra. Por su parte. Seminario (2019) examinó el impacto del control de calidad en la construcción de las redes sanitarias del Proyecto Villa de Atletas en el distrito de Villa El Salvador - Lima. El control de calidad permitirá mejorar la calidad de las redes sanitarias, porque se dieron cumplimiento estricto de todos los protocolos utilizados en los procedimientos constructivos. El control de calidad mejorara la técnica y procedimiento constructivo del proyecto, porque se utilizaron adecuadamente los protocolos de calidad. En la presente evaluación se observaron buenas prácticas de mano de obra en el proyecto, encontrando solo fallas en la construcción de sobrecimientos y muros, sumando un total de 22.21%.

9 RECOMENDACIONES

Se recomienda mejorar los procesos de control de calidad realizados en la construcción de los módulos de vivienda bajo el Programa Nacional de Vivienda Rural considerando las directrices del reglamento nacional de edificaciones (RNE), procurando garantizar una excelente calidad de materiales, supervisión y mano de obra. Contando con el aseguramiento de la calidad desde el inicio de obra hasta la entrega final de los módulos habitacionales en las zonas alto andinas.

Se recomienda llevar un mejor control de fiscalización constante en el marco de un mejor seguimiento de obra y al mismo tiempo considerar la lejanía de los proyectos de ejecución para tener un mejor resultado al término de los módulos de vivienda rural.

Se recomienda al equipo técnico y administrativo de la ejecución de obras mediante núcleos ejecutores llevar un mejor control de la recepción, traslado y almacenamiento de materiales para la construcción. En este sentido, es necesario incrementar la frecuencia de monitoreo por parte del PNVR hacia el proceso de almacenamiento.

Se recomienda a los núcleos ejecutores encargados de la ejecución, contratar mano de obra de calidad con experiencia y conocimientos sobre los lineamientos para la construcción de viviendas, teniendo en cuenta el RNE, evitando las malas prácticas en el proceso constructivo que pueden resultar en fallas como rajaduras en los sobre cimientos y/o mal acabado de los muros caravista, mal dimensionamiento de acero en columnas, inadecuada ejecución de los vaciados de cimientos y columnas, mal armado de estructuras de madera tal es el caso de tijerales.

10 REFERENCIAS

- Arias, F. G. (1999). *El Proyecto de Investigación: Guía para su Elaboración* (Tercera ed.). Caracas: Oriol Ediciones.
- Avilés, M. A. (2013). *Diseño de un sistema de gestión de calidad para obras de construcción de viviendas sociales*. [Tesis de pregrado, Universidad Andrés Bello]. Obtenido de <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/1704>
- Berghan, F., Stumpf, M., & Parisi, A. (2015). Control de la obra terminada - inspección final de calidad en un proyecto de interés social. *Revista ingeniería de construcción*, 30(2), 147-153. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732015000200006>
- Burgos, E. D., & Villegas, E. A. (2022). *Proceso constructivo y viviendas de interes social en el cono sur del distrito de Huacho*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14067/6729>
- Cerda, O. F. (2012). *Planificación Curricular por Competencias para la implementación del modulo calidad de los materiales de construcción en el Sexto Semestre de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato*. [Trabajo de investigación, Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/7120>
- Delgado, D. J., & Romero, L. (2013). Satisfacción de las necesidades del cliente en el sector vivienda: el caso del Valle de Toluca. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 14(4), 499-509. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432013000400004
- Diccionario de la lengua española. (2012). *Diccionario de la lengua española*. España.
- Enshassi, A., Mohammed, R., & Abualqumboz, M. (2009). Quality and safety in the Palestinian construction industry. *Revista Ingenieria de Construccion*, 24(1), 49-78. Obtenido de <https://pure.hud.ac.uk/en/publications/quality-and-safety-in-the-palestinian-construction-industry>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill Education.

- ISO 9000. (2005). *Principios básicos para la gestión de la calidad según la norma ISO 9000:2005 Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2012/10/31/principios-basicos-para-la-gestion-de-la-calidad-segun-la-norma-iso-90002005-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-fundamentos-y-vocabulario/#:~:text=Para%20la%20norma%20ISO%2D9000,sistema%20relacionada%20con%20un%20requisi>
- Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1993). *Manual de Control de Calidad* (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill InteramericanA.
- Moreira, C. A. (2019). *Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República de Ecuador y España. Propuesta de metodología para viviendas en la provincia de Manabí, República del Ecuador*. [Tesis de maestría, Universidad de Sevilla]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11441/90193>
- Osorio, N. D. (2019). *Evaluación de la calidad del proceso constructivo de las viviendas de programa techo propio del centro poblado Ñahuimpuquio*. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Los Andes]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1535>
- Palella, S., & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa* (Segunda ed.). Caracas: FEDUPEL.
- París, J. L. (2018). *Programación y control de calidad en obras de edificación en Colombia*. [Tesis de grado, Universidad de los Andes]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/1992/34848>
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of knowledge. PMBOK GUIDE* (Sexta ed.). Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.
- Ramírez, V., & Serpell, A. (2012). Certificación de la calidad de viviendas en Chile: Análisis comparativo con sistemas internacionales. *Revista de la Construcción*, 11(1), 134-144. Obtenido de <https://doi.org/10.4067/s0718-915x2012000100012>
- Rigby, M., & Sanchis, E. (2006). The concept of skill and its social construction. *Research*(37), 22-33. Obtenido de

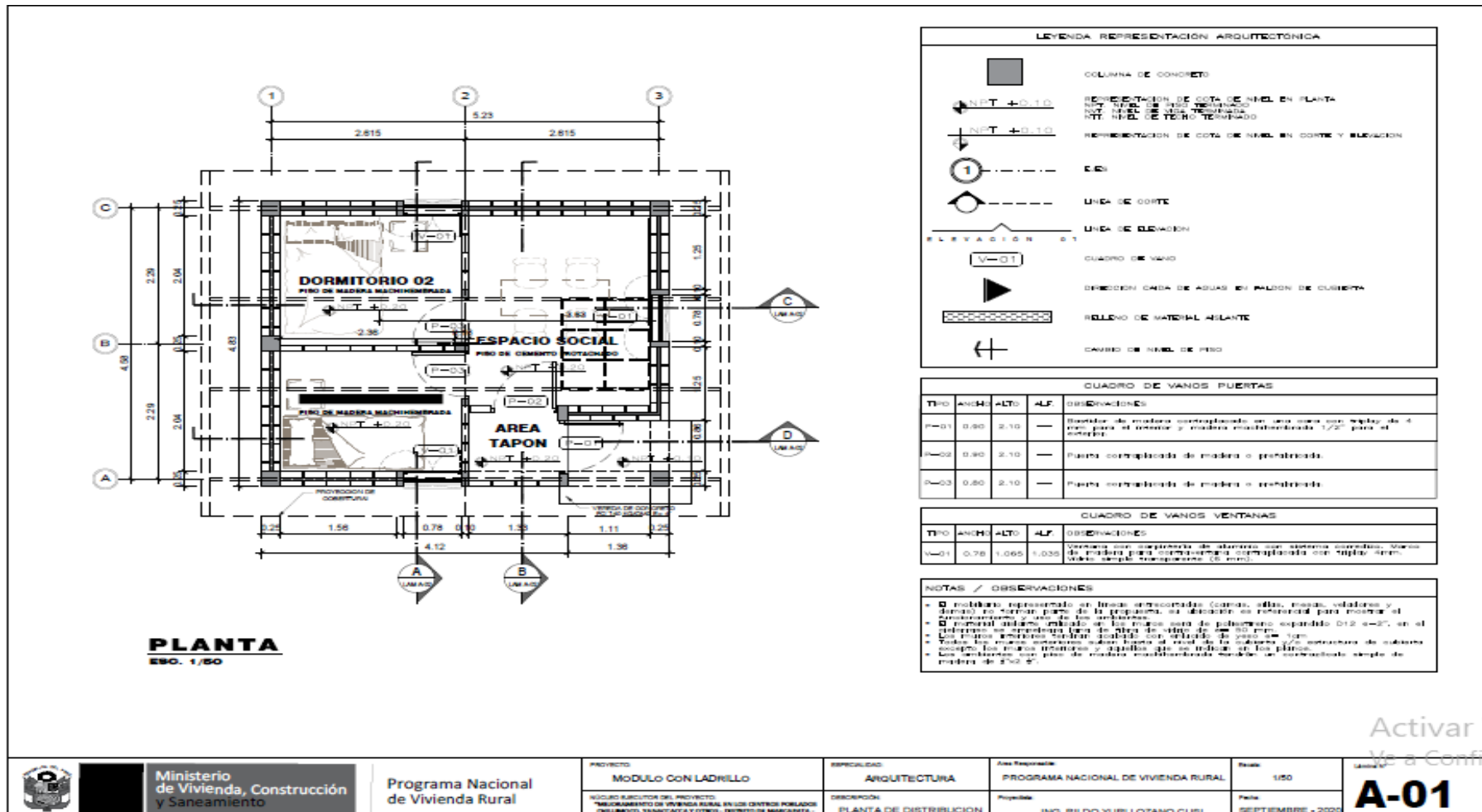
https://www.researchgate.net/publication/255636872_The_concept_of_skill_and_its_social_construction

RPP Noticias. (02 de Diciembre de 2016). *Perú es el tercer país de Latinoamérica con mayor déficit de viviendas*. Obtenido de <https://rpp.pe/economia/inmobiliaria/peru-es-el-tercer-pais-de-latinoamerica-con-mayor-deficit-de-viviendas-noticia-1014065>

Seminario, J. V. (2019). *Control de Calidad en el Proceso Constructivo de las Redes Sanitarias del Proyecto Villa de Atletas, Villa el Salvador - Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1286>

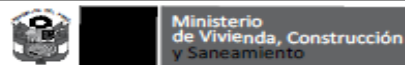
11 ANEXOS

Anexo 1: Planos de Arquitectura



Activar Wi
Ve a Configurar

A-01



Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

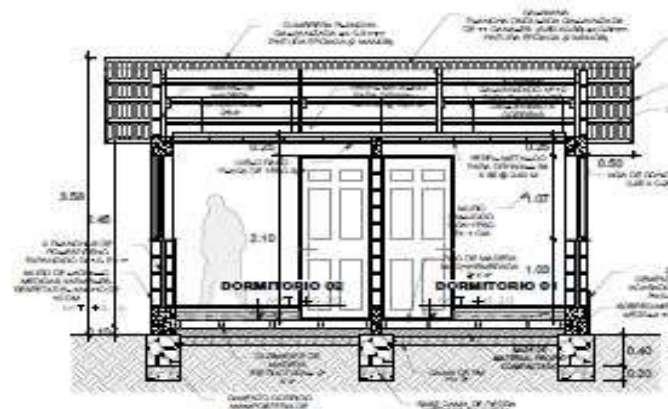
Programa Nacional de Vivienda Rural

PROYECTO: MODULO CON LADRILLO
NOMBRE EJECUTOR DEL PROYECTO: INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA RURAL EN LOS CENTROS POBLADOS ORILIMBO, YANACACCA Y OTROS - DISTRITO DE MARGARITA

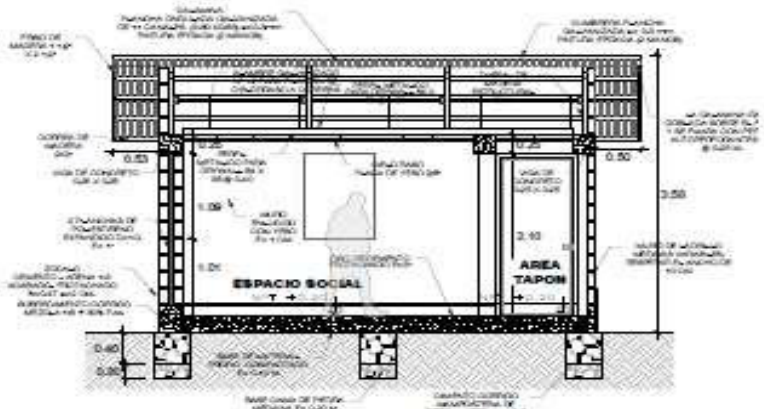
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA
DESCRIPCION: PLANTA DE DISTRIBUCION

Area Responsable: PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL
Proyectado: ING. RILDO YURI LOZANO CUSI

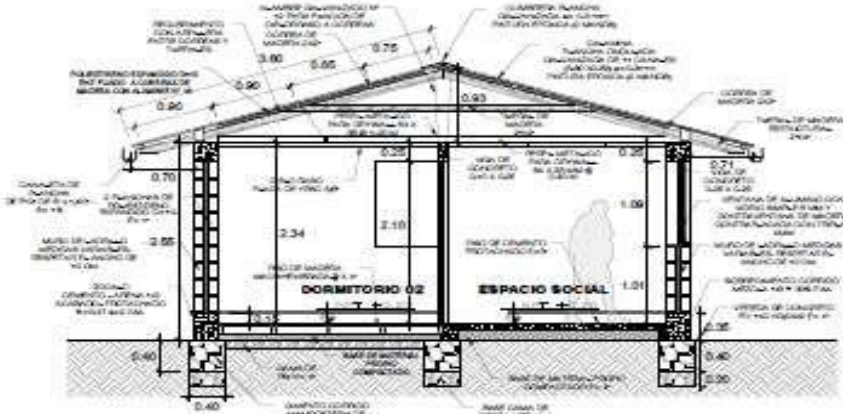
Escala: 1/50
Fecha: SEPTIEMBRE - 2020



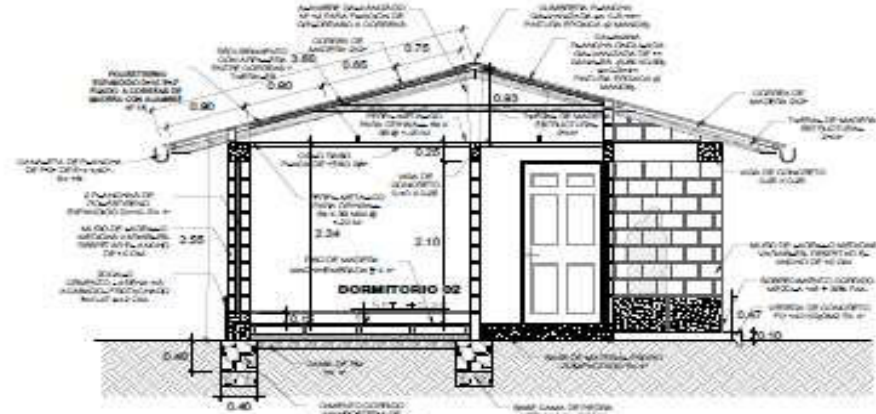
CORTE A-A
ESD. 1/50




CORTE B-B
ESD. 1/50

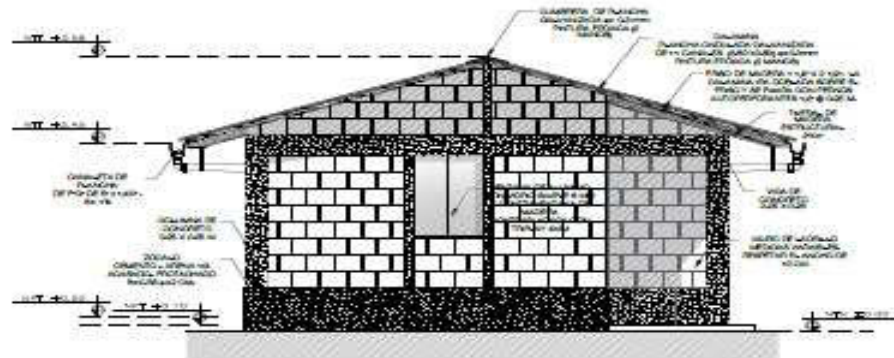


CORTE C-C
ESD. 1/50

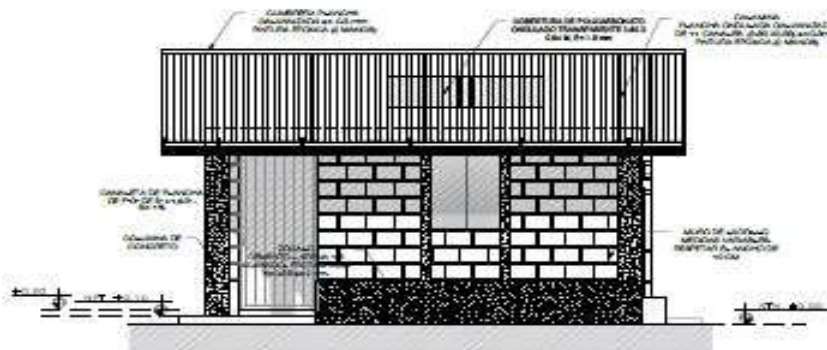


CORTE D-D
ESD. 1/50

 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Programa Nacional de Vivienda Rural	PROYECTO:	ESPECIALIDAD:	LINEA DE TRABAJO:	FECHA:	LAYOUT:
		MÓDULO CON LADRILLO	ARQUITECTURA	PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL	1/03	A-02
MEDIO EJECUTOR DEL PROYECTO: "MINISTERIO DE VIVIENDA RURAL, INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO, FINANCIACIÓN Y CONTROL, INSTITUTO DE FINANCIACIÓN RURAL Y DE CREDITO, INSTITUTO DE FINANCIACIÓN RURAL Y DE CREDITO, INSTITUTO DE FINANCIACIÓN RURAL Y DE CREDITO"		DESCRIPCIÓN:	PROYECTISTA:	FECHA:		
		PLANO DE CORTES	ING. RILDO YURI LOZANO CUBI	SEPTIEMBRE - 2020		



ELEVACION 1
ESQ. 1/50



ELEVACION 2
ESQ. 1/50

LEYENDA REPRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

- COLUMNA DE CONCRETO
- NIVEL +0.10
- NIVEL +0.10
- 1
- LÍNEA DE COBRE
- LÍNEA DE SOMBREADO
- 10-01
- DIRECCIÓN CHUBA DE AGUA EN PALDON DE COBERTA
- RELIEVO DE MATERIAL RELAJANTE
- CARRILLO DE VIBRA DE YESO

CUADRO DE VAMOS PUERTAS

TIPO	ALCH.	ALTI.	ALF.	COMENTARIOS
P-01	0.80	0.70	—	puerta de ingreso orientada al este con un marco de aluminio y vidrios templados 100% para el exterior.
P-02	0.80	0.70	—	puerta orientada de madera o laminada.
P-03	0.80	0.70	—	puerta orientada de madera o laminada.

CUADRO DE VAMOS VENTANAS

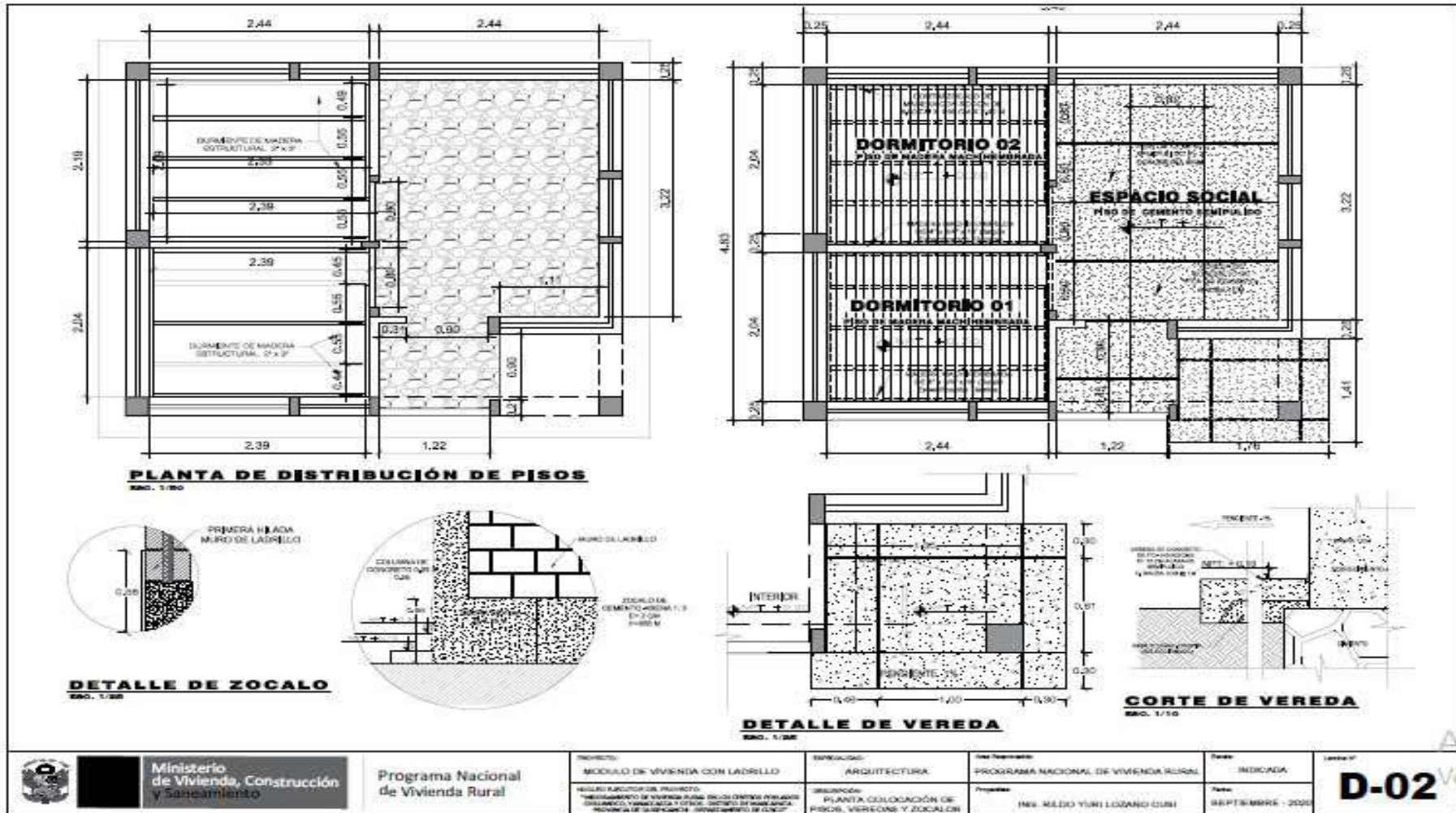
TIPO	ALCH.	ALTI.	ALF.	COMENTARIOS
V-01	0.70	1.000	1.035	ventana orientada al este con un marco de aluminio y vidrios templados 100% para el exterior.

NOTAS / OBSERVACIONES

- Se indican parámetros de línea arquitectónica como: alba, mocha, colada o alba y mocha para el exterior y alba y mocha para el interior. Se indican en el plano para el exterior y alba y mocha para el interior.
- Se indica el tipo de material de la fachada de acuerdo al presupuesto.
- Los muros interiores serán acabados con yeso y pintura.
- Todos los muros exteriores serán acabados con yeso y pintura.
- Los techos serán acabados con yeso y pintura.
- Los techos serán acabados con yeso y pintura.
- Los techos serán acabados con yeso y pintura.

<p>Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanitamiento</p>	<p>Programa Nacional de Vivienda Rural</p>	PROYECTO:	ESPECIALIDAD:	Área Temática:	Hoja:	Fecha:
		<p>MÓDULO CON LADRILLO</p> <p>REGULO EJECUTORIAL PROYECTO:</p> <p>DESARROLLO DE VIVIENDA RURAL EN LOS CENTROS POBLADOS DEL MUNICIPIO DE SAN CARLOS, DEPARTAMENTO DE MANABITA, PROVINCIA DE GUAYAS - DEPARTAMENTO DE QUINÓ</p>	<p>ARQUITECTURA</p> <p>DESCRIPCIÓN:</p> <p>PLANO DE ELEVACIONES</p>	<p>PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL</p> <p>Proyecto:</p> <p>ING. RILDO YURI LOZANO CUBI</p>	<p>150</p> <p>SEPTIEMBRE - 2020</p>	<p>Libro N°</p> <p>A-03</p>

Anexo 3: Planos de Detalles



Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de Vivienda Rural

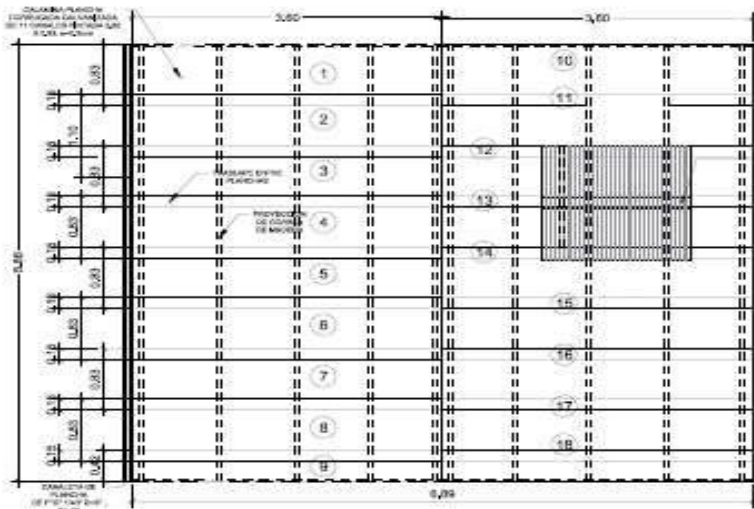
PROYECTO: MÓDULO DE VIVIENDA CON LADRILLO
 VIGILANTE EJECUTIVO DEL PROYECTO: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (IVIC)
 DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PLANOS: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (IVIC)

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA
 DESCRIPCIÓN: PLANTA DE COLOCACIÓN DE PISOS, VEREDAS Y ZOCALOS

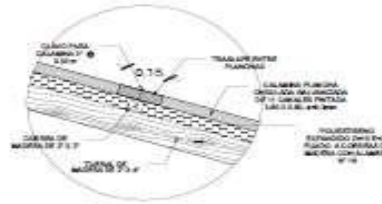
Nombre del Proyecto: PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL
 Propietario: ING. RAÚL YURI LOZANO GUTIÉRREZ

Fecha: FEBRERO 2000
 Fecha: SEPTIEMBRE 2000

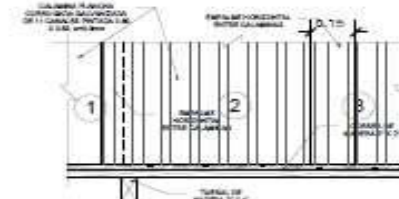
Hoja nº **D-02**



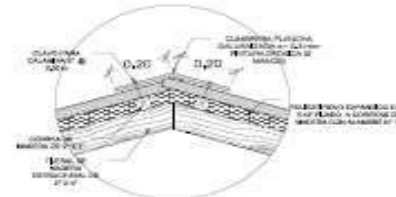
PLANTA DE MODULACION DE PLANCHAS DE CALAMINA
1/16



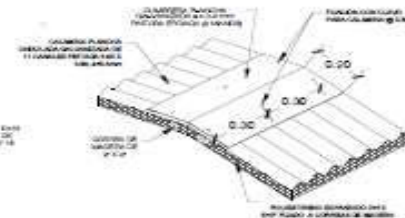
DETALLE DE TRASLAPES VERTICALES ENTRE PLANCHAS
1/16



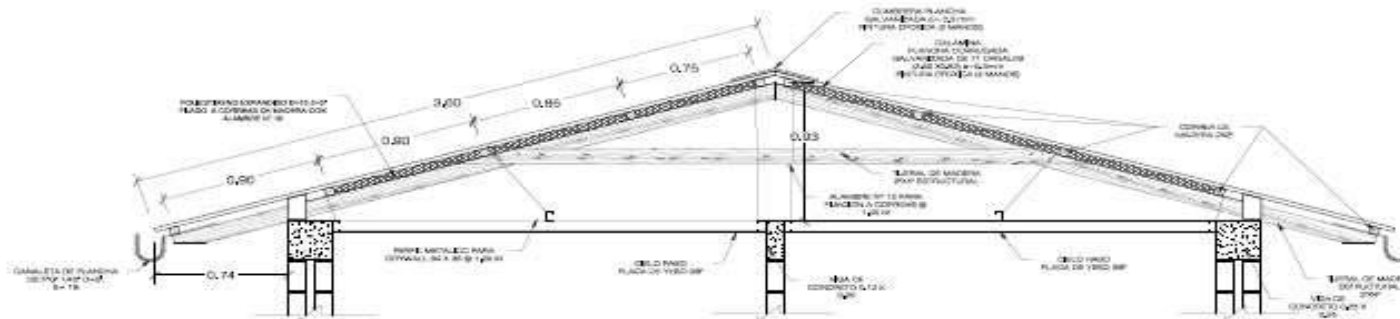
DETALLE DE TRASLAPES HORIZONTALES ENTRE PLANCHAS
1/16



DETALLE DE FIJACIÓN DE CUMBRERA
1/16



ISOMETRICO DE FIJACION DE CUMBRERA
1/16



Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de Vivienda Rural

PROYECTO: MÓDULO DE VIVIENDA CON LADRILLO
 NÚMERO DE PLANOS DEL PROYECTO: 14
 TÍTULO DEL PROYECTO: "DISEÑO DE VIVIENDA RURAL EN LOS DISTRITOS DE CALAMINA, CHILMAYO, TAYACAJAYA Y OTROS, DISTRITO DE SANAGAPATA, PROVINCIA DE QUISPACAN, DEPARTAMENTO DE CAJAL"

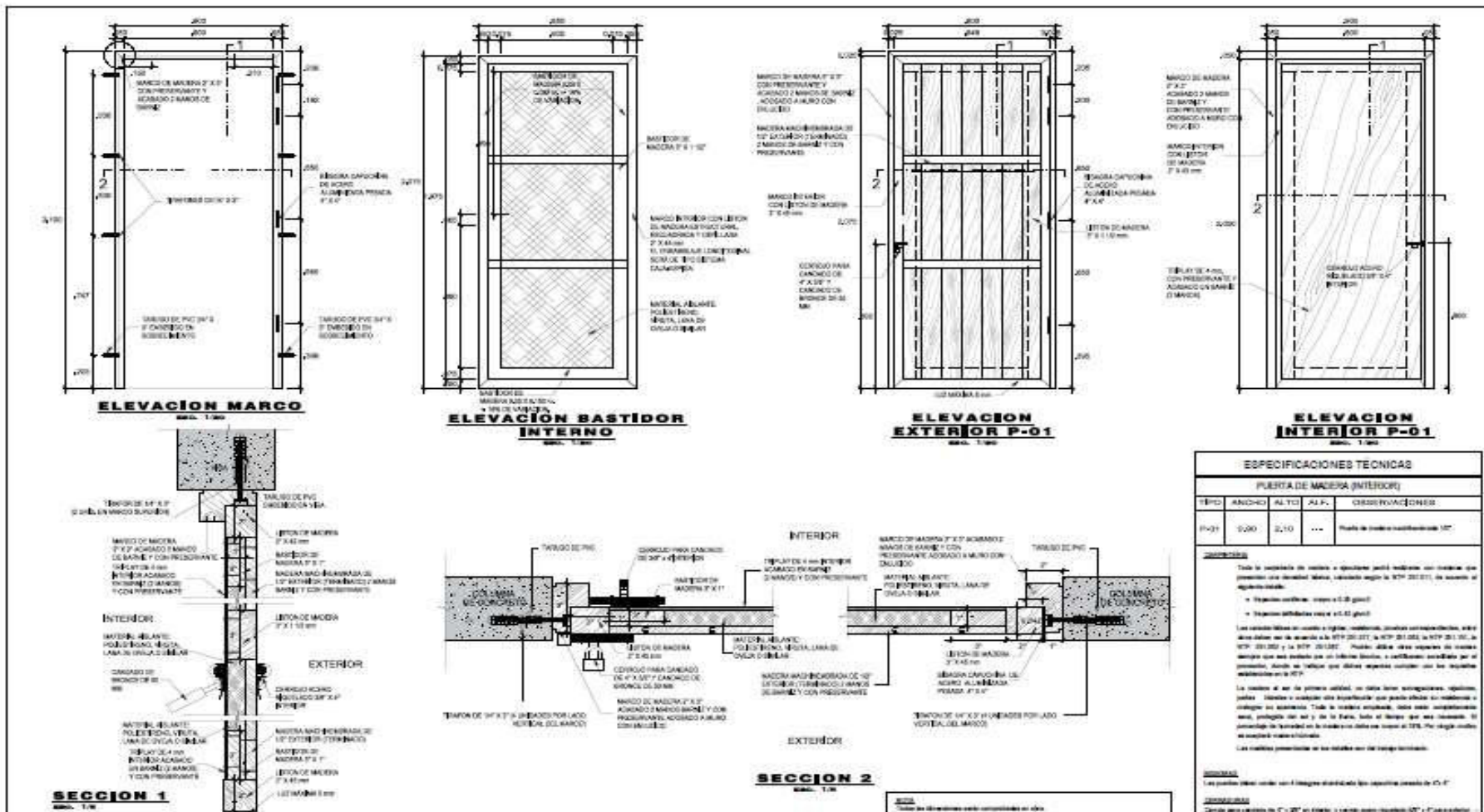
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS
 DISEÑO: DETALLE DE COLOCACIÓN DE CALAMINA

PROYECTANTE: ING. RILDO YURI LOZANO CUSI

INDICADA: INDIKADA
 FECHA: SEPTIEMBRE - 2020

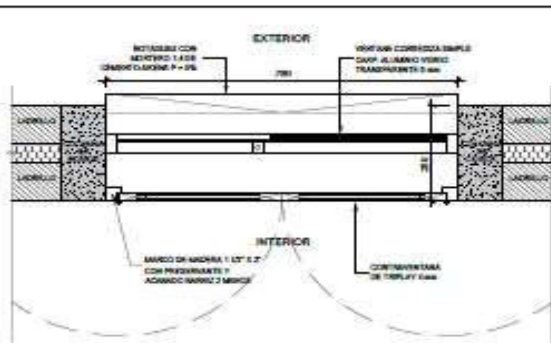
Hoja N° **E-05**

Activa
 Ma Con

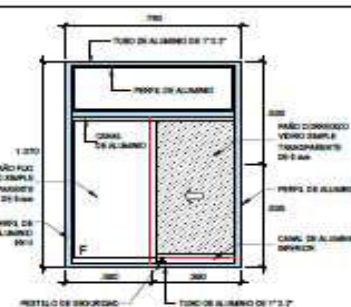


ESPECIFICACIONES TECNICAS			
PUERTA DE MADERA (INTERIOR)			
TIPO	ANCHO	ALTO	AL.P.
P-01	920	2110	---
Material de madera nativa de Perú.			
REQUISITOS			
<p>Toda la carpentería de madera a ejecutarse deberá realizarse con maderas que presenten un densidad básica, calculada según la NTP 201.011, de acuerdo al siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espesura mínima: mayor a 0.8 g/cm³ • Espesura máxima: menor a 0.8 g/cm³ <p>Las maderas deben ser secadas a fuego natural, con una humedad relativa, entre otros valores sea de acuerdo a la NTP 201.011, la NTP 201.002, la NTP 201.003, la NTP 201.004 y la NTP 201.007. Pueden utilizarse maderas de madera que presenten un mayor contenido de humedad, con el fin de evitar el hinchamiento de la carpentería, siempre que sea necesario, debe ser necesario el control de la humedad en la carpentería antes de iniciar el trabajo. El tiempo máximo de humedad relativa es de 12%.</p> <p>Las maderas al ser de primera calidad, no debe tener extrínsecas, agujeros, nudos, grietas o cualquier otra imperfección que pueda afectar su resistencia o integridad en su uso. Toda la carpentería, debe estar completamente seca, protegida del sol y de la lluvia, todo el tiempo que sea necesario. El porcentaje de humedad en la carpentería debe ser menor al 12%. No se debe utilizar maderas tratadas con preservantes.</p> <p>Las maderas presentadas en los planos son de ejemplo orientativo.</p>			
REQUISITOS			
Las puertas deben cumplir con el Reglamento Nacional de Edificaciones artículo 15.17.			
REQUISITOS			
Cambio para carpentería de 1" x 2" en madera y cambio de espesor de 12" x 12" en aluminio.			

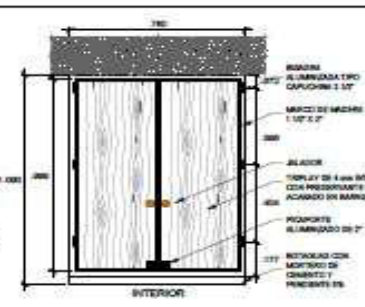
<p>PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento</p>	<p>Programa Nacional de Vivienda Rural</p>	<p>PROYECTO: MODELO DE VIVIENDA RURAL DE LADRILLO</p>	<p>ESPECIFICACION: ARQUITECTURA</p>	<p>Area Responsable: PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL</p>	<p>Fecha: REVISADA</p>	<p>Libro N° D-04</p>
		<p>INSTITUCION DEL PROYECTO: MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO - DISTRITO DE MANAPOSA - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO</p>	<p>DESCRIPCION: DETALLE DE PUERTA P-01</p>	<p>Proyecto: INGENIERO YURI LOGANO GURU</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE - 2020</p>	



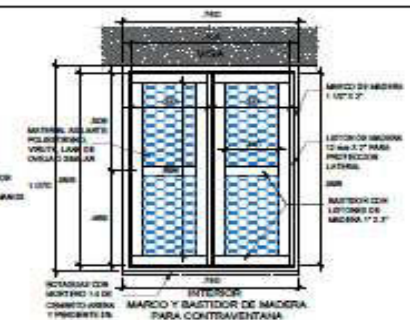
PLANTA VENTANA V-01
Escala: 1:10



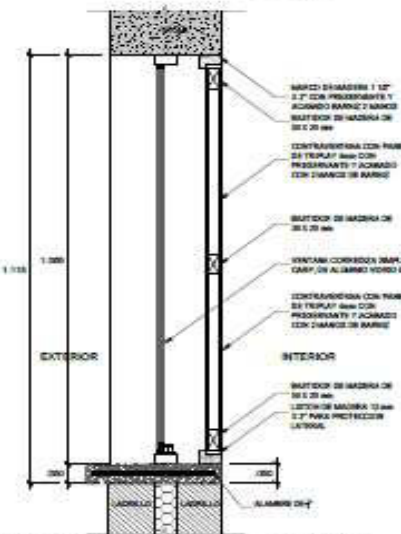
ELEVACION EXTERIOR DE VENTANA V-01
Escala: 1:10



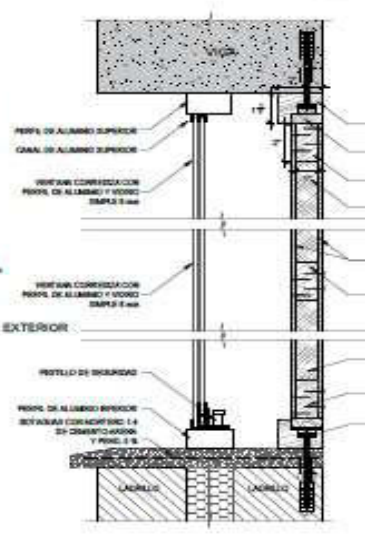
ELEVACION INTERIOR DE CONTRAVENTANA V-01
Escala: 1:10



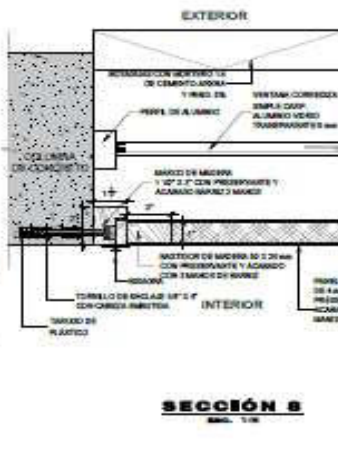
ELEVACION INTERIOR BASTIDOR DE VENTANA V-01
Escala: 1:10



CORTE TRANSVERSAL VENTANA V-01
Escala: 1:10



SECCION 7
Escala: 1:10



SECCION 8
Escala: 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS				
VENTANA DE ALUMINIO				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALP	CONSERVACIONES
V-01	0.76	1.000	1.000	Verificar herrajes con respecto a calidad, vida útil y compatibilidad (Ø) con el sistema de fijación y anclaje.

REVISIONES
El presente documento es producto de un estudio de detalle elaborado en el marco de un proyecto de construcción de vivienda rural. Se debe considerar que el presente documento es un estudio de detalle y no debe utilizarse como base para la ejecución de obras sin la supervisión de un profesional competente.

REVISIONES
Para las modificaciones se deben utilizar: agregar con símbolo en cada parte, la cantidad y ubicación de las alteraciones en el detalle representado en los planos.

CONSERVACIONES
Para la conservación se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación.

REVISIONES
Este documento es un estudio de detalle elaborado en el marco de un proyecto de construcción de vivienda rural. Se debe considerar que el presente documento es un estudio de detalle y no debe utilizarse como base para la ejecución de obras sin la supervisión de un profesional competente.

REVISIONES
Para las modificaciones se deben utilizar: agregar con símbolo en cada parte, la cantidad y ubicación de las alteraciones en el detalle representado en los planos.

CONSERVACIONES
Para la conservación se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación.

REVISIONES
Este documento es un estudio de detalle elaborado en el marco de un proyecto de construcción de vivienda rural. Se debe considerar que el presente documento es un estudio de detalle y no debe utilizarse como base para la ejecución de obras sin la supervisión de un profesional competente.

REVISIONES
Para las modificaciones se deben utilizar: agregar con símbolo en cada parte, la cantidad y ubicación de las alteraciones en el detalle representado en los planos.

CONSERVACIONES
Para la conservación se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación. Se debe utilizar el símbolo de conservación en cada parte de 1" de ancho con el símbolo de conservación.



Programa Nacional de Vivienda Rural

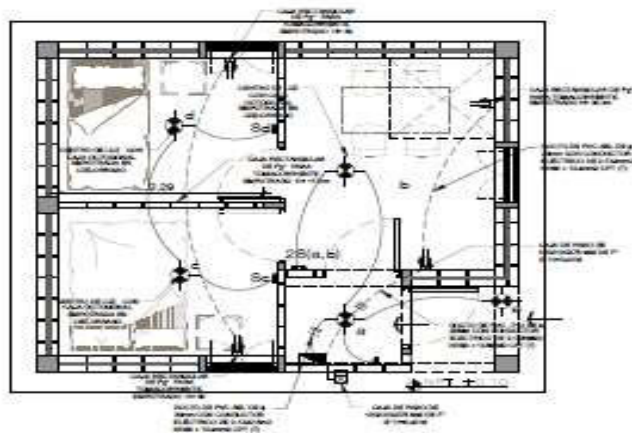
PROYECTO: MODELO DE VIVIENDA RURAL DE LADRILLO
UNIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO: INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA RURAL - B.I.CE. CENTRO FOMENTADOR DEL RURALISMO, ORGANIZACION Y OTROS - CENTRO DE SERVICIOS Y FINANCIERA DE DESARROLLO - "DIRECCION DE DISEÑO"

REPRESENTACION: ARQUITECTURA
DISEÑADOR: DETALLE DE VENTANA V-01

Auto Responsable: PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL
Proyectista: ING. RILDO YURI LOZANO CUBI

Título: INDEXADA
Fecha: SEPTIEMBRE - 2000

Libro Nº: **D-07**

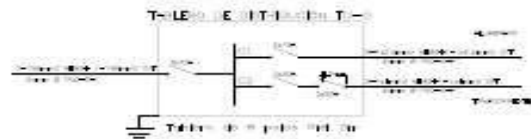


INST. ELECTRICAS ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES



DETALLES DE CAJA DE INTERRUPTOR, TOMACORRIENTE, TUBERIA DE PVC, TABLERO DE DISTRIBUCIÓN Y DE CAJA DE PASO

LEYENDA			
Simbolo	Descripcion	Material	Unidad
	CAJA DE INTERRUPTOR	PLASTICO	UNIDAD
	TOMACORRIENTE	PLASTICO	UNIDAD
	INTERRUPTOR	PLASTICO	UNIDAD
	TUBERIA DE PVC	PVC	METRO
	TABLERO DE DISTRIBUCION	PLASTICO	UNIDAD
	CAJA DE PASO	PLASTICO	UNIDAD



SECCION 1

	PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Programa Nacional de Vivienda Rural	PROYECTO: MODELO DE VIVIENDA RURAL DE LAORILLO	ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL	Fecha: JUNIO	IE-01
			HOJA ESPECIFICA DEL PROYECTO: REQUERIMIENTO DE VIVIENDA RURAL EN LOS DISTRITOS PUEBLOS TILGANDO, HUANCAYACA Y OTROS. DISTRITO DE HUANCAYACA. REGIONAL DE HUANCAYACA. DISTRITO METROPOLITANO DE HUANCAYACA.	DISEÑADOR: INSTALACIONES ELECTRICAS	Diseñador: ING. NELSO YURI LOZANO CUSI	Fecha: SEPTIEMBRE - 2020	



ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (Rotura de Briquetas a Compresión)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL EN LOS CENTROS
POBLADOS CHILLIMOCO, YANACCACCA Y OTROS -DISTRITO DE MARCAPATA
-PROVINCIA DE QUISPICANCHI- DEPARTAMENTO DE CUSCO".

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO: CUSCO.
PROVINCIA: QUISPICANCHI.
DISTRITO: MARCAPATA.

SOLICITANTE : N.E. CONVENIO N° 120-2020-CUS/VMVU/PNVR.

FECHA : CUSCO, NOVIEMBRE DEL 2021.

1. GENERALIDADES:

El ensayo a la compresión del concreto es un método muy común, empleado por los ingenieros y proyectistas, porque a través de él pueden verificar si el concreto que están empleando en una determinada obra con una proporción o diseño definido logra alcanzar la resistencia exigida en dicha obra.

2. NORMATIVIDAD:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)

Método de Ensayo a la Compresión de Probetas de Hormigón (Concreto).

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o la edad de ensayo establecida para la determinación de la fuerza de compresión ($f'c$).

3. EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO:

El concreto debe ser ensayado de acuerdo con los requisitos de los siguientes acápites.

Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieren de un curado bajo las condiciones de obra. La preparación de probetas que se vaya a ensayar en laboratorio y el registro de temperatura del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizada por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por un técnico de laboratorio calificado.

Frecuencia de los ensayos:

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni por menos de una vez por cada 300 m³ de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto pre mezclado.

Cuando en un proyecto dado el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida anteriormente mencionados proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben de hacerse por lo menos de cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar, o en cada una cuando se empiecen menos de cinco tandas.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días a la edad de ensayo establecida para la determinación de la fuerza de compresión ($f'c$).

Probetas curadas en el laboratorio:

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con standard Practice for Sampling Freshly Concrete (ASTM C 172).

Las probetas cilíndricas para los ensayos de resistencia deben ser fabricados y curados en laboratorio de acuerdo con "Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 31M) y deben ensayarse de acuerdo con "Test Method for Compressive of Cylindrical Concrete Specimens" (ASTM C 39M).

La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria, si cumple con dos requisitos siguientes:

1. Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a la fuerza de compresión ($f'c$).
2. Ningún resultado individual del ensayo de resistencia consecutivos es igual o superior a la fuerza de compresión ($f'c$).

Probetas curadas en obra:

Si lo requiere la Supervision, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de Obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan y estas deben moldearse al mismo tiempo y esa misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio.

Deben seguirse las condiciones de "Practice of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 31M).

Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mojarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar $f'c$, sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la Obra excede a la fuerza de compresión ($f'c$) en más de 3.5 Mpa.

4. CONSIDERACIONES:

Esquema de los tipos de Falla:

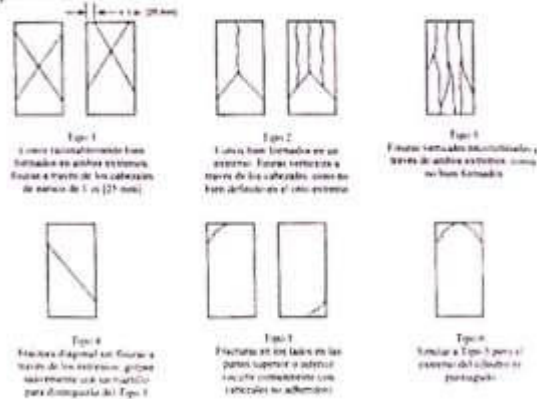


FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Tipos

5. EQUIPO UTILIZADO:

La máquina para Ensayos de Concreto Modelo MATEST S.p.A. TREVIOLO 24048 ITALY – C041PN132, ha sido diseñada para la realización de ensayos de laboratorio de muestras de concretos, bloques de adoquines, otros elementos de albañilería, asegurando ensayos a compresión, flexión y tracción indirecta.

Características:

- CAPACITY: 1500 kN
- MAX press: 589.69 bar
- Elastic em: 1870 J
- Piston Area: 254.46 cm²
- Modelo: C041PN132

6. EXPRESION DE RESULTADOS:

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS CILINDRICAS												
OBSERVACION: Briqueas proporcionadas por el Solicitante.												
N°	ESTRUCTURA / ELEMENTO	FECHA		EDAD	DISEÑO (F.C.I)	FCS	DISEÑO (F.C.D)	FCD	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA	OBSERVACION
		REALIZADO	REVISADA						Obtenida	%		
1	SOBRECIMIENTO SECTOR CHILIMONDO	2008/02/01	2008/02/01	7	100	6.78	16.16	88.9	88.0%	87.0%	3	SE CUMPLE
2	SOBRECIMIENTO SECTOR CHILIMONDO	2008/02/01	2008/02/01	14	140	11.83	16.16	118.9	86.1%	82.8%	3	SE CUMPLE
3	PIEDRA SECTOR CHILIMONDO	2008/02/01	2008/02/01	28	140	14.32	16.16	149.2	104.2%	100.0%	3	SE CUMPLE
4	COLUMNA SECTOR CHILIMONDO	2008/02/01	2008/02/01	28	158	17.27	16.16	176.8	109.2%	100.0%	3	SE CUMPLE
5	VIAGA SECTOR CHILIMONDO	2008/02/01	2008/02/01	28	175	17.38	16.16	177.3	109.2%	100.0%	3	SE CUMPLE
6	SOBRECIMIENTO SECTOR SAYAPANTA	2008/02/01	2008/02/01	7	100	6.86	16.16	27.0	73.0%	67.0%	3	SE CUMPLE
7	SOBRECIMIENTO SECTOR SAYAPANTA	2008/02/01	2008/02/01	14	140	11.88	16.16	118.2	86.4%	80.0%	3	SE CUMPLE
8	COLUMNA SECTOR SAYAPANTA	2008/02/01	2008/02/01	28	158	17.35	16.16	178.4	109.2%	100.0%	3	SE CUMPLE
9	VIAGA SECTOR SAYAPANTA	2008/02/01	2008/02/01	28	175	17.49	16.16	177.7	109.4%	100.0%	3	SE CUMPLE
10	SOBRECIMIENTO SECTOR INACACHACA	2008/02/01	2008/02/01	7	100	7.06	16.16	72.0	73.0%	67.0%	3	SE CUMPLE
11	SOBRECIMIENTO SECTOR INACACHACA	2008/02/01	2008/02/01	14	140	11.74	16.16	118.7	86.5%	80.0%	3	SE CUMPLE
12	COLUMNA SECTOR INACACHACA	2008/02/01	2008/02/01	28	158	17.71	16.16	180.8	109.2%	100.0%	3	SE CUMPLE
13	VIAGA SECTOR INACACHACA	2008/02/01	2008/02/01	28	175	17.60	16.16	179.5	109.4%	100.0%	3	SE CUMPLE
14	SOBRECIMIENTO SECTOR MIRAGUANA	2008/02/01	2008/02/01	7	100	6.89	16.16	87.2	87.2%	67.0%	3	SE CUMPLE
15	SOBRECIMIENTO SECTOR MIRAGUANA	2008/02/01	2008/02/01	14	140	11.80	16.16	121.5	86.9%	80.0%	3	SE CUMPLE
16	VIAGA SECTOR MIRAGUANA	2008/02/01	2008/02/01	28	148	14.39	16.16	148.7	104.4%	100.0%	3	SE CUMPLE
17	COLUMNA SECTOR MIRAGUANA	2008/02/01	2008/02/01	28	158	17.87	16.16	179.2	109.4%	100.0%	3	SE CUMPLE
18	VIAGA SECTOR MIRAGUANA	2008/02/01	2008/02/01	28	175	17.80	16.16	181.8	109.4%	100.0%	3	SE CUMPLE

SE CUMPLE La resistencia de la briquea es Igual o Superior a la resistencia de Diseño

EN EL RANGO La resistencia de la briquea es Igual o Superior al 80% de la resistencia de Diseño

NO CUMPLE La resistencia de la briquea es Inferior al 80% de la resistencia de Diseño

Figura 1: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 2: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 3: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 4: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 5: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 6: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 7: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

Figura 8: Muro de concreto reforzado con barras de acero. Se muestra la disposición de las barras de refuerzo en un muro de concreto.

CONCLUSIONES:

- Los resultados de rotura de briqueas indican que los especímenes **CUMPLEN** con La resistencia de la briquea es Igual o Superior a la resistencia de Diseño.

7. PANEL FOTOGRÁFICO:

