

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO
DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E.
CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE
CHACAPALCA - YAULI - JUNÍN**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. PINTO LEON CARLOS MIGUEL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:

Nuevas Tecnologías y Procesos

HUANCAYO – PERÚ

2023

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

Dr. Ruben Dario Tapia Silguero
Presidente

Mg. Julio Fredy Porras Mayta
Miembro

Mg. Henry Gustavo Pautrat Egoavil
Miembro

Mg. Rando Porras Olarte
Miembro

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario docente

DEDICATORIA y AGRADECIMIENTO

A mi esposa por la semilla de superación que sembro en mi, a todos mis hijos que me dan su apoyo emocional y en especial a mi hija, que esta en el cielo, que me da la fuerza y la esperanza de que algún día nos encontraremos allá en el cielo.

CONSTANCIA 203

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final del Trabajo de Suficiencia Profesional : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA IE. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI - JUNÍN"

Cuyo autor(es) : Carlos Miguel, Pinto Leon.

Facultad : Ingeniería.

Escuela Profesional : Ingeniería Civil.

Que, fue presentado con fecha 12.07.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 13.07.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **25 %**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: **si** contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 14 de Julio del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

INDICE

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS	iii
DEDICATORIA	iv
INDICE	vi
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCION	xvi
CAPITULO I.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Formulación del problema	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos	19
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo General	20
1.3.2. Objetivos Específicos	20
1.4. Justificación	21
1.4.1. Justificación Social o Practica	21
1.4.2. Justificación Metodológica	21
1.5. Delimitación	21
1.5.1. Delimitación Espacial	21
1.5.2. Delimitación Temporal	23
CAPITULO II	24
MARCO TEORICO	24
2.1. Antecedentes	24
2.1.1. Antecedenes internacionales	24
2.1.2. Antecedentes nacionales	27
2.2. Marco Conceptual	30
2.2.1. Diseño basado en el desempeño.....	30
2.2.2. Niveles de Desempeño	31
2.2.3. Objetivos del diseño por desempeño.....	33
2.2.4. Infraestructura Educativa	34
2.2.5. Normas técnicas para el diseño de locales de EBR.....	36
2.2.6. Prototipos de locales educativos	37
2.2.7. Terreno mínimo para una I.E.	39
2.2.8. Programacion arquitectonica.....	40

2.2.9.	Prototipos de locales para ámbito rural y Peri urbano	42
2.2.10.	Ambientes indispensables nivel secundaria	43
2.2.11.	Normas de espacio.	44
2.2.12.	Infraestructura de servicios	50
2.2.13.	Mapa de Peligros	51
2.2.14.	Consideraciones para Locales Educativos Existentes	51
2.2.15.	Criterios Generales de Diseño	51
2.2.16.	Diseño de Espacios Exteriores	53
2.2.17.	Ingresos y Circulaciones	54
2.2.18.	Patios y Áreas Libres	55
2.2.19.	Pendientes, Desniveles.....	56
2.2.20.	Cercos	56
2.2.21.	Vegetación y Jardines	57
2.2.22.	Áreas de Recreación y Áreas Deportivas.....	58
2.2.23.	Puertas, Mamparas y Parapetos de Vidrio	59
2.2.24.	Parapetos, Barandas de Seguridad y Pasamanos.....	59
2.2.25.	Servicios Higiénicos para Discapacitados	60
2.2.26.	Señalización	61
2.2.27.	Diseño de Mobiliario Educativo	62
2.2.28.	Criterios de Seguridad	62
2.3.	Definición de términos	63
2.3.1.	Estudio Topografico	63
2.3.2.	Estudio de mecánica de suelos	64
2.3.3.	Tipos de suelos.....	65
2.3.4.	Diseño Arquitectónico:	66
2.3.5.	Análisis Estructural:	67
2.3.6.	Ingeniería estructural:.....	67
2.3.7.	Diseño Estructural Sismo resistente:	67
2.3.8.	Movimientos sísmicos.....	67
2.3.9.	Resistencia:	68
2.3.10.	Carga de Viento:	68
2.3.11.	Carga Sísmica:	68
2.3.12.	Cimentaciones.....	68
2.3.13.	Columnas:	69
2.3.14.	Vigas:.....	69
2.3.15.	Losas:.....	69
2.3.16.	Instalaciones Sanitarias:.....	70
2.3.17.	Instalaciones Eléctricas:.....	70
2.3.18.	Estudio de Impacto Ambiental:	70
2.3.19.	Costos y Prepuestos:	70
2.3.20.	Costos Directos:	70

2.3.21.	Costos Indirectos:	70
2.3.22.	Metrados:	71
2.3.23.	Análisis Precios Unitarios:.....	71
2.3.24.	Fórmula Polinómica:.....	71
2.3.25.	Cronograma de Obra:.....	71
2.3.26.	Normatividad	71
CAPITULO III.....		73
METODOLOGIA		73
3.1.	Método de investigación	73
3.2.	Tipo de investigación	73
3.3.	Nivel de investigación.....	73
3.4.	Diseño de investigación	73
3.5.	Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	74
3.6.	Poblacion y Muestra.....	74
3.6.1.	Población	74
3.6.2.	Muestra	74
CAPITULO IV.....		75
DESARROLLO DEL INFORME.....		75
4.1.	RESULTADOS.....	75
4.1.1.	Ubicación	75
4.1.2.	Antecedentes	76
4.1.3.	Descripción de la propuesta	77
4.1.4.	Datos Generales del proyecto:	78
4.1.5.	Estudios básicos de ingeniería:	87
CAPITULO V		160
DISCUSIÓN DE RESULTADOS		160
5.1.	Discusión de resultados	160
CONCLUSIONES		160
RECOMENDACIONES		166
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		167
ANEXOS		169

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Ubicación geográfica	23
Tabla 02: Estado de daño y niveles de desempeño (SEAOC,1995)	33
Tabla 03: Objetivos desempeño sísmico recomendado estructuras (SEAOC Visión 2000)	34
Tabla 04: Objetivos del desempeño sísmico recomendado para estructuras básicas	34
Tabla 05: Tipologías rurales de locales de educación primaria	37
Tabla 06: Tipologías rurales de locales de educación secundaria	37
Tabla 07: Prototipos base de nivel Secundario	39
Tabla 08: Áreas mínimas de terrenos para locales educativos	40
Tabla 09: Programación arquitectónica gestión administrativa	41
Tabla 10: Programación arquitectónica área pedagógica	41
Tabla 11: Programación arquitectónica área de servicios	41
Tabla 12: Ambientes Educación Secundaria Ámbito Rural	42
Tabla 13: Programación Arquitectónica	43
Tabla 14: Aparatos por número de alumnos	48
Tabla 15: Espacios requeridos	49
Tabla 16: Numero de aparatos mínimos por tipología	49
Tabla 17: Infraestructura mínima según zona	50
Tabla 18: Tipos y anchos de veredas	54
Tabla 19. Presupuesto de obra	79
Tabla 20. Población económicamente Activa	80
Tabla 21. Indicadores educativos	87
Tabla 22. Procedencia estudiantil	87
Tabla 23: Puntos de control	90
Tabla 24: Toma de muestras en calicatas	91
Tabla 25: Ensayos practicados en las calicatas	92

Tabla 26: análisis químicos realizados en calicatas	93
Tabla 27: Ángulos de fricción	94
Tabla 28: Parámetros de diseño	95
Tabla 29: categoría y estructura de las edificaciones (e.030)	124
Tabla 30: Parámetros del Suelo (e.030)	134
TABLA 31: Coeficientes para el pre-dimensionamiento por el Método Japonés	134
Tabla 32: Criterios de diseño de losa.	134
Tabla 33: factores de zona.	140
Tabla 34: Sistemas estructurales.	142
Tabla 35: Límites para desplazamientos de entrepiso	143
Tabla 36: Distorsión angular	144
Tabla 37: cargas vivas consideradas	147
Tabla 38: cargas vivas consideradas por uso	147
Tabla 39: cargas muertas consideradas	147
Tabla 40: factores de reducción	148
Tabla 41: Parámetro de diseño en losas	149
Tabla 42: Modos de vibración	154

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación del proyecto	22
Figura 02: Diagrama de flujo de la Ingeniería basada en el desempeño	31
Figura 03. Actividades y divisiones de la topografía	63
Figura 04. Esquema de ubicación	76
Figura 05: Equipos topográficos	89
Figura 06: Calicata realizada (C-1)	95
Figura 07 : Planteamiento Primer Nivel	122
Figura 08: Planteamiento Segundo Nivel	122
Figura 09: Elevaciones	122
Figura 10: Análisis Del Periodo De Vibración (T) Vs Factor De Amplificación Sísmica (C)	126
Figura 11: pre-dimensionamiento de vigas	132
Figura 12: Representación de áreas para el Método Japonés	133
Figura 13: Pre-dimensionamiento de losa	135
Figura 14: Sección transversal de Losa Aligerada	135
Figura 15: Zonas sísmicas del Perú	140
Figura 16: Angulo de Distorsión	144
Figura 17: modelamiento de la infraestructura-01	151
Figura 18: modelamiento de la infraestructura-02	151
Figura 19: modelado en eje X	152
Figura 20: modelado en eje Y	153
Figura 21: modelado con modos de vibración	154
Figura 22: modelado con momentos flectores	155
Figura 23: modelado de fuerzas cortante	155
Figura 24: Distribución de refuerzos - 01	156
Figura 25: Distribución de refuerzos – 02	156

RESUMEN

Este trabajo de investigación se planteó como objetivo principal el de diseñar una adecuada infraestructura para brindar un adecuado servicio educativo a los estudiantes de la I.E. Campaña de la Breña, del Distrito de Chacapalpa, Provincia de Yauli, departamento de Junín. En el proyecto surge ante la identificación de la problemática fundamental que la Institución educativa presenta infraestructura deteriorada y que pone en riesgo a la población estudiantil de la localidad.

La población estuvo formada por la institución educativa Campaña de la Brea, ubicada en la Calle Tarma N°238, terreno que ha sido saneado en su totalidad a nombre de esta Institución Educativa. La Campaña Educativa de la Brea, en la comuna de Chacapalpa, en la actualidad brinda educación secundaria a 138 estudiantes matriculados para estudiar en las mañanas, en una construcción compuesta por un Pabellón y otros ambientes que complementan los servicios, que han sido construidos en otros momentos y con la participación de los docentes comunidad y padres de familia, y que tienen una historia mucho más larga que 30 años.

El alcance del proyecto está conformado por un pabellón de aulas pedagógicas: el cual consta de 6 aulas con un área de 56.00 m² cada aula y una batería de servicios higiénicos, con techo de losa aligerada y techado con teja andina. Un pabellón de sala de usos múltiples, administración, biblioteca y centro de cómputo de acuerdo a la normativa vigente y espacios mínimos requeridos, con techo de losa aligerada y cobertura te teja andina, con tanque elevado y tanque cisterna

La conclusión fue que, se logró exponer las características del proceso constructivo de la obra, además de diseñar y dimensionar los componentes estructurales del proyecto, que sean

necesarios para solucionar los problemas identificados en la Institucion Educativa y salvaguardar la integridad de los estudiantes que corren un riesgo inminente en las condiciones actuales.

Palabras clave: Seguridad, Diseño, Insititucion Educativa.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to design an adequate infrastructure to provide an adequate educational service to the students of the I.E. La Breña campaign, from the District of Chacapalpa, Province of Yauli, Department of Junín. In the project, it arises from the identification of the fundamental problem that the educational institution presents deteriorated infrastructure and that puts the student population of the town at risk.

The population was made up of the Campaña de la Brea educational institution, located at Calle Tarma No. 238, land that has been completely cleared in the name of this Educational Institution. La Brea Educational Campaign, in the Chacapalpa commune, currently provides secondary education to 138 students enrolled to study in the mornings, in a construction made up of a Pavilion and other environments that complement the services, which have been built in other moments and with the participation of teachers, community and parents, and that have a history much longer than 30 years.

The scope of the project is made up of a pavilion of pedagogical classrooms: which consists of 6 classrooms with an area of 56.00 m² each classroom and a battery of hygienic services, with a lightened slab roof and Andean tile roof. A pavilion for a multipurpose room, administration, library and computer center in accordance with current regulations and minimum spaces required, with a lightened slab roof and Andean tile coverage, with an elevated tank and cistern tank

The conclusion was that, it was possible to expose the characteristics of the construction process of the work, in addition to designing and sizing the structural components of the project, which are necessary to solve the problems identified in the Educational Institution and safeguard the integrity of the students who run a imminent risk under current conditions.

Keywords: Security, Design, Educational Institution.

INTRODUCCION

El contenido del informe trata todo lo relacionado al diseño que permita mejorar y brindar adecuadas condiciones para el servicio educativo con la futura ejecución de la obra “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI - JUNÍN”, y considera la siguiente información técnica del proyecto, que incluyen resumen ejecutivo, memoria descriptiva, planos, especificaciones técnicas, presupuestos, cronogramas, considerando las normas técnicas para este tipo de proyectos.

El desarrollo de este informe está elaborado de manera ordenada y de acuerdo a la estructura vigente de la Universidad, se ha dividido en cuatro capítulos, los cuales:

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Donde se plantea los problemas (tanto general como específicos) así como también el objetivo general y los objetivos específicos

Capítulo II: MARCO TEORICO. En este capítulo se ha considerado estudios anteriores, características del diseño y aspectos técnicos.

Capítulo III: METODOLOGIA. Corresponde a la metodología empleada, donde se abarca el tipo, nivel y diseño de estudio.

Capítulo IV: DESARROLLO DEL INFORME. Este capítulo contiene nombre del proyecto, Descripción del Proyecto, Características de la obra, Ubicación, Manera de Ejecución, Tiempo de Ejecución, Costo del Proyecto, Entrega de Obra, Varios y la Discusión de Resultados.

Como parte final consideramos Conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Por primera vez se obtuvo un diagnóstico del contexto de la infraestructura educativa en el Perú en el 2014, gracias a la información proporcionada por el Censo de Infraestructura Educativa. Según MINEDU (2016), los resultados revelaron cifras alarmantes: el 75% de las escuelas públicas necesitaban ser fortalecidas o incluso reemplazadas, y se necesitarían aproximadamente 60.000 millones de dólares para remediar la situación. Partiendo de la difícil realidad del sector educativo, el gobierno comenzó a desarrollar estrategias específicas con el objetivo de brindar escuelas adecuadas para todos los estudiantes del país. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos del Estado a lo largo de los años, el tema de la infraestructura educativa persiste; por lo tanto, existe el riesgo de falla.

El análisis de los datos de las escuelas participantes en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE 2006) que se realizó para los países de Latinoamérica y el Caribe indica que la infraestructura educativa y el acceso a los servicios básicos de electricidad, agua, alcantarillado y teléfono es deficiente en la región; existe gran disparidad entre las instalaciones y servicios de las escuelas privadas urbanas, públicas urbanas y públicas rurales; y existe grandes brechas en la

infraestructura de escuelas que atienden a los niños de familias de altos y bajos ingresos socioeconómicos (Duarte, Gargiulo, & Moreno , (2011).

En nuestro país, las realidades son diferentes o menos satisfactorias, y enfrentamos una importante carencia de infraestructura educativa. Según cálculos del Ministerio de Educación, la brecha a nivel de los centros educativos públicos supera los S/. 56 mil millones, y bajo las condiciones actuales de inversión pública, tardará alrededor de 20 años en cerrarse. Esto ocurre a pesar de que la infraestructura educativa ha mejorado en los últimos años, debido principalmente a una mayor inversión en infraestructura por parte de los gobiernos subnacionales (Campana, Velasco, Aguirre y Guerrero, (2014).

La situación crítica de los locales escolares se refleja en la cantidad de establecimientos que requieren reparación parcial o total, y en el déficit de acceso a servicios básicos. De acuerdo a los datos del MINEDU, en el 2013 sólo el 40% de los centros educativos del país tenía acceso a los tres servicios básicos (agua, desagüe y electricidad). La gran mayoría, el 60% restante, carece de al menos uno de estos servicios. Además, 30% de los locales escolares requiere reparación parcial o total, pues sus estructuras físicas presentan daños que hace insegura la estadía de los alumnos durante los periodos de clase o sus características no son adecuadas para garantizar un entorno medio-ambiental favorable al desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (presentan algunas con paredes y/o techos con filtraciones y grietas). Estos problemas son particularmente alarmantes en el ámbito rural, donde sólo 23% de los locales educativos accede a los tres servicios básico (Campana, Velasco , Aguirre , & Guerrero , 2014).

En el Per, la falta de infraestructura educativa es visible al inicio de cada año escolar; sin embargo, esta situación se ha vuelto más crítica durante la pandemia. Dadas estas circunstancias, el retorno al protagonismo educativo no se habría dado en el mejor de los casos, ya que las actividades curriculares se realizarían en instalaciones no aptas para los estudiantes, afectando así el rendimiento académico. Al respecto, dada la importancia de

este tema para la sociedad, es necesario conocer con mayor profundidad, con base en la documentación existente, cuál es el estado de la infraestructura educativa en nuestro país. Valdivieso (2022).

Analizando el estado actual de las Infraestructuras Educativas en el Perú, sabemos que es decadente, debido a un sin número de factores de los cuales podemos mencionar la antigüedad de las infraestructuras, y esta misma situación es la que se ha identificado en la Institución educativa Campaña de la Breña, Distrito de Chacapalpa, Provincia de Yauli, Junín, esta institución se construyó con un tipo de normas técnicas desfasadas, sin considerar restricciones sísmicas por ejemplo, además en las zonas rurales de nuestro país, como es nuestro caso, otro de los factores que la institución educativa no se ubica en una zona segura, por lo que la Infraestructura Educativa se encuentra constantemente en peligro, por presencia de niveles freáticos, inundaciones, lluvias, y el tipo de suelo característico de la zona que presenta una baja capacidad portante.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera influye un buen diseño de la infraestructura educativa en la mejora de la prestación del servicio de educación a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál será el diseño estructural de la institución educativa en la prestación de servicios educativos a los escolares de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín?
- b) ¿Cuál será el diseño arquitectónico de la institución educativa y la mejora de la calidad en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín?

- c) ¿Cuál será el diseño de instalaciones sanitarias de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín?
- d) ¿Cuál será el diseño de instalaciones eléctricas de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una adecuada infraestructura educativa que permita la mejora integral en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar el diseño estructural de la institución educativa en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín.
- b) Evaluar el diseño arquitectónico del centro educativo educativa y la mejora de la calidad en la prestación de los servicios educativos a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín.
- c) Evaluar el diseño de instalaciones sanitarias de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a los escolares de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín.
- d) Evaluar el diseño de instalaciones eléctricas del centro educativo educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a los escolares de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación social o practica

De acuerdo a Bernal (2010), la justificación social o práctica se presenta debido a que la investigación presenta políticas que cuando son aplicadas ayudan a la solución del problema.

En ese sentido la justificación social o practica, pretende proteger a los estudiantes del centro educativo Campaña de la Breña, del distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junin, que esta conformada por 138 estudiantes de nivel secundaria.

1.4.2. Justificación metodológica

De acuerdo con Bernal (2010), la justificación metodológica ocurre al momento de que un estudio de investigación presenta políticas que cuando son aplicadas ayuda generar conocimiento confiable.

En ese sentido el proyecto denominado: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI – JUNÍN”, servirá como una metodología para futuras investigaciones y propuestas similares en la zona, para futuras adecuaciones, mejoras u otros, que se podrán realizar cuando se pueda obtener mas financiamiento para ampliar mas modulos en la institución educativa, según el crecimiento poblacional de la población estudiantil de la localidad.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación espacial

La ubicación de este proyecto es el local actual de la I.E. Campaña de la Breña, ubicada en la calle Tarma N°238 que se encuentra saneado legalmente a nombre de la Institución Educativa.



Figura 01: Ubicación del proyecto

El proyecto se ha desarrollado en el distrito de CHACAPALPA, en la localidad del mismo nombre, pertenecientes a la Provincia de Yauli, del departamento de Junin. El acceso al lugar del proyecto es mediante la carretera asfaltada y un desvío que sale desde la carretera Central, como podemos observar en la siguiente tabla.

Tabla 01: Ubicación geográfica

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
DEPARTAMENTO	JUNÍN
PROVINCIA	YAULI
DISTRITO	CHACAPALPA
LOCALIDAD	CHACAPALPA
REGIÓN GEOGRÁFICA	SIERRA

Fuente: Propia

1.5.2. Delimitación temporal

El periodo de análisis de la problemática que genera el presente informe técnico, se basará en datos del año 2022.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Picon, C., Vargas, D. (2011) en su investigación denominada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la sede principal del colegio de Santander en Bucaramanga”, hizo la evaluación de la vulnerabilidad sísmica del campus del Colegio Santander en Bucaramanga, se hizo una revisión ocular de la situación en que se encuentran las estructuras, seguido de un estudio fotográfico de las patologías estructurales, un escaneo del acero de los refuerzos transversales y longitudinales de los pórticos de la construcciones de los edificios, y se realizó un estudio de vibraciones ambientales para obtener los periodos de cimentación. En el programa SAP2000 se elaboró un trazado geométrico de la antigua construcción, así como un modelo numérico de partes terminados en base a los hallazgos de los estudios previos. Utilizando Pushover se estudió a las estructuras estructural con el método de las normas norteamericanas FEMA-353 y ATC-40 cumpliendo los requerimientos primordiales de construcción sísmica en base al reglamento colombiano de construcción NSR10, concluyendo lo siguiente: los defectos encontrados en el concreto como fisuras, descascaramientos, partes húmedas, acero visibles, pérdida de acero y de concreto, etc. Provocando que las estructuras del colegio de Santander presenten condiciones que lo conviertan en indefensas frente a cualquier ocurrencia de un movimiento telúrico de gran escala en la ciudad de Bucaramanga.

Córdoba y Cifuentes (2012), desarrollaron una propuesta estratégica de proyecto de infraestructura educativa en Barbacoas Nariño en Bogotá Colombia. Para lo que determinaron el objetivo principal de presentar al municipio de Barbacoas una propuesta inversión a fin de mejorar de la infraestructura educativa de los centros de educación: Escuela Ciudad de Barbacoas, Escuela Marco Fidel Suárez, Escuela Urbana Enrique Muñoz y Escuela Niño Jesús de Praga, en la zona urbana, de acuerdo a la realidad local, y a los lineamientos políticos de la región y de la nación. Adicionalmente hicieron una verificación de las construcciones de los locales escolares, determinando que poseen más de 10 años de antigüedad y se encuentran deterioradas, consecuentemente se necesita la ejecución de locales nuevos y apropiados para reemplazar las aulas, patios y espacios deportivos, Cerco Perimétrico, pisos y sanitario, Adicionalmente se indica que la alternativa de solución para dichos locales de educación es la rehabilitación de los locales conforme a los parámetros técnico planteados en los lineamientos NTC 4595.”

Castillo (2013), en su trabajo de investigación llamado “Diseños Estructurales y Presupuesto de Aulas Escolares para la Institución Educativa Carmen de Tonchala Ubicada en el Corregimiento Carmen de Tonchala en el Área Metropolitana de San José de Cúcuta” de la Universidad Francisco de Paula Santander para alcanzar el título profesional de Ingeniero Civil, propone los criterios necesarios para un correcto funcionamiento del centro educativo por medio de una verificación del estado en el que se encuentra la infraestructura en concordancia con la NTC 4595 y NTC 4596. De igual manera, se hizo el estudio topográfico y de suelos considerando el artículo A.2.4 de la Construcción Colombiana Sismo Resistente NSR-10, así como el diseño arquitectónico y estructural del área, que cumplió con todos los requerimientos de diseñamiento y constructivo con las bases sismo-resistente de los locales educativos.

Tenemaza, Andrea (2015) “Centro Educativo de Expresión Cultural y Emprendimiento Comunitario” (Tesis de Pregrado). Quito, Ecuador Trabajo de Titulación previo a la Obtención del Título de Arquitecta Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes. El estudio se está realizando en un entorno rural y esta basado en las características de diseño sostenible, sostenibilidad y habitabilidad. El Centro de Expresión Cultural y Emprendimiento Comunitario propuesto es una instalación educativa enfocada en el desarrollo de la Parroquia Eugenio Espejo (una división político y territorial menor en Ecuador). A medida que los escolares y pobladores se identifiquen más con la cultura y la educación se convertirá en el un impulsor importante del progreso, como se describe en los problemas que se muestran a continuación:

- a) Hay un lugar muy reducido para interacción.
- b) El grado de educación que brindan los locales educativos de Eugenio Espejo es bastante básico, lo que obliga a algunos estudiantes a ir a la zona metropolitana de Otavalo.
- c) Las actividades más notables de Eugenio Espejo son sus esfuerzos artísticos, sin embargo, no se preocupa por preservar su cultura.

La tesis está basada en el análisis de la influencia naturales y arquitectónica de la zona; en segundo lugar se tiene las ideas, las tradiciones y las costumbres; y en tercer lugar, el medio natural para implementar un sistema de construcción de manera similar a la arquitectura que ya existe. Con el fin de desarrollar el proyecto la autora determina dos estrategias: **CONCENTRAR** para originar puntos de interacción como espacios abiertos exclusivos para cada parte del proyecto y el zonas de cespced como envoltura en la zona hay bastantes cultivos, las áreas verdes en el proyecto deben de intentar imitar a la naturaleza que circunda al proyecto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ruiz y Vega (2014) En su tesis titulada: Diseño estructural de la I.E. Manuel González Prada - Nivel primaria, distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco - La Libertad, el propósito principal es hacer el "Diseño estructural de la I.E. Manuel Gonzalez Prada nivel primaria, distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco - La Libertad". Y se identificó que, de todos los tipos de cimentaciones superficiales revisadas, la que es más adecuada, de acuerdo al diseño, fue la zapata corrida con forma de "T" invertida partiendo de ello se analizó la cimentación mediante el Software Risa3D, con lo que obtuvimos una presión máx. de 13,56 ton/m², que superior levemente los 12,40 ton/m² permitidos.

El Ministerio del Ambiente (MINAM, 2014) y el Ministerio de Educación (MINEDU, 2014) Proyecto Ecolegios - Arquitectura Sostenible "Ecoeficiencia en las Escuelas Públicas Del Perú" El trabajo reúne información de la infraestructura educativa del MINEDU, también la que actualmente se encuentra en las escuelas construidas por el Estado en todo el país. El estudio se está realizando de acuerdo con los Criterios de Arquitectura Sostenible, con el objetivo de implementar lineamientos de eficiencia ecológica en las construcciones de las escuelas estatales del Perú; en general, se cree que las deficiencias de la formación escolar se originan por los contenidos, la manera en que se imparte la enseñanza y la labor de los docentes; pero, se debe de tener en cuenta aspectos de la estructura y de distribución de espacios que tiene la escuela son muy importantes.

Este estudio recolectó datos de escuelas en áreas urbanas y rurales de Iquitos, Puno, Juliaca, Piura y Lima, todas las cuales tienen clima extremo. Se consideraron los siguientes factores:

- Confort: Se alcanza cuando empleamos adecuadamente todos los recursos naturales que podamos utilizar
- Confort lumínico: Se logra cuando se da mayor importancia a la iluminación natural que a la artificial.
- Confort térmico: ocurre de acuerdo al clima de la zona, como, en la selva se acepta 28°C, a pesar que la temperatura agradable sea de 23°C.
- Confort acústico: Este es el factor que más influye para el desarrollo del proceso educativo.
- Calidad de aire. Finalmente. el trabajo encuentra que el factor más común hallado en las universidades de la zona de estudio es el confort térmico, debido a que la infraestructura es inadecuada para la realidad de la zona climática sin considerar que ubicación geográfica sea urbana o rural.

Chacón, R., Paz, I. (2016) en un análisis del desempeño sísmico de las construcciones escolares comunes 780 post 97 en la zona costera del Perú, en su investigación empleo el análisis dinámico incremental (IDA) para estudiar de manera más objetiva la respuesta que brinda las estructuras de las escuelas 780 post 97. Se identificó minuciosamente los daños, las pérdidas y el costo de reparación para los diferentes niveles de intensidad sísmo-gráfica. Estos resultados son indispensables para tomar decisiones respecto a la gestión de riesgos, planeación y respaldo financiero, tomando como objetivo principal: la mejora de las funciones de vulnerabilidad que existe en los centros escolares 780 post 97 en función de las pérdidas económicas mediante el PBBE. Se analizaron principalmente a los de tres aulas, con 02 y 03 niveles. Primeramente se consiguió los resultados del análisis dinámico incremental (IDA) del modelo de análisis. Posteriormente, con los datos del modelo se realizaron las matrices de daño que indica el aumento de daños en los elementos estructurales, luego se consiguieron las funciones de distribución condicional y de vulnerabilidad

manifestando la pérdida en términos de costos que provocaría la reparación. Las construcciones escolares 780 post 97 de 02 y 03 niveles presentan pocas pérdidas hasta una intensidad de 1.5g de aceleración. Las construcciones son consideradas como irreparable al alcanzar un valor de próximo a 2.5g. Teniendo como conclusión que tienen una mayor resistencia sísmica ante sismos raros y cumplen cabalmente los criterios de diseño sismo resistente según la norma E.030.

Chávez (2016), en su investigación “Mejoramiento de la Infraestructura Educativa Inicial Huaca de Barro para Fortalecer su Servicio Educativo, Distrito Morrope Lambayeque-2016”, de la Universidad Cesa Vallejo de Chiclayo, Lambayeque al alcanzar el título profesional de Ingeniero Civil, el objetivo principal es optimizar las construcciones educativas a fin de mejorar los servicios pedagógicos en el distrito de Morrope, Lambayeque. Concluyendo que terminados los planos, indicaciones técnicas y mediciones, se debe facilitar la elaboración del contrato entre las normas vigentes del proyecto.

Contreras (2017). Realizó un estudio en la escuela secundaria JEC del distrito de Quiaca, provincia de Sandía, departamento de Puno, para lograr un desarrollo educativo de calidad. El colegio se encuentra ubicado en una zona rural y afronta serios deficiencias en la construcción de su local educativo de secundaria, lo que impacta negativamente en la calidad del servicio de educación. En este sentido, la tesis buscó proponer una infraestructura educativa secundaria en base al modelo JEC (Jornada Escolar Completa), el cual se está desarrollando poco a poco en nuestro país a partir del 2015 como respuesta a la incapacidad de los adolescentes para insertarse laboralmente. Esta infraestructura permitirá una Esta infraestructura ayudará a una educación de calidad con adecuados ambientes educativos.

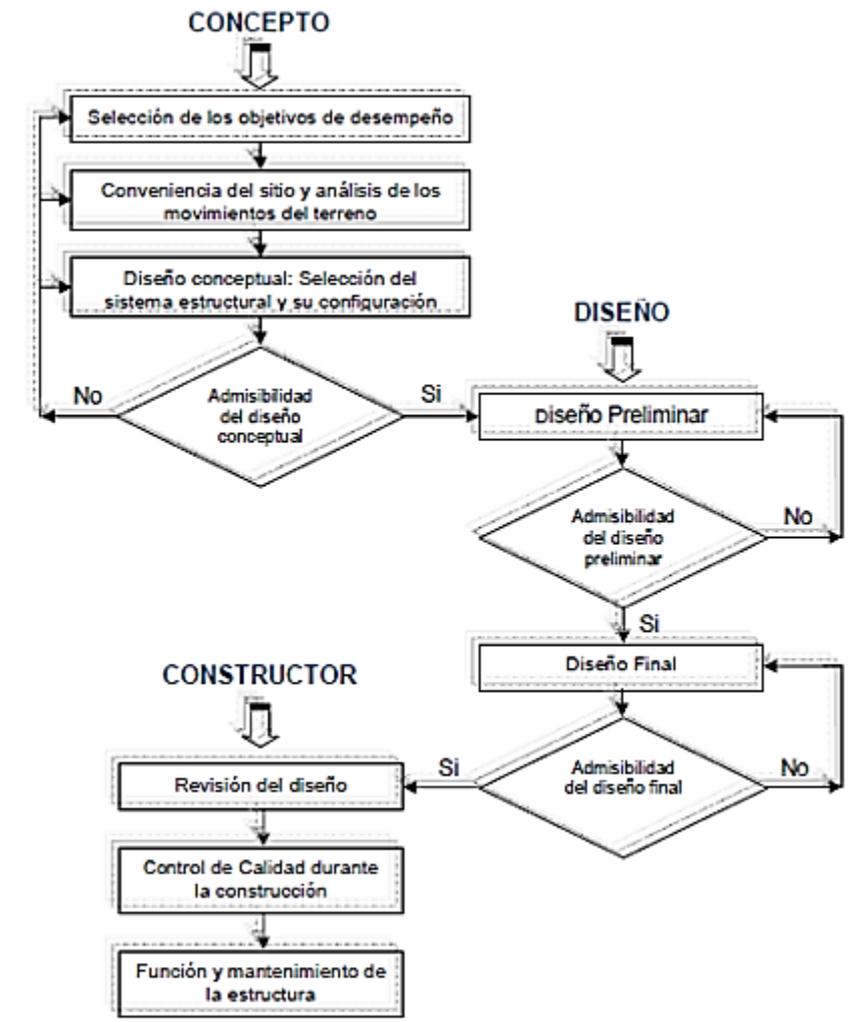
2.2. Marco conceptual

2.2.1. Diseño basado en el desempeño

El diseño basado en el rendimiento está basado en las clases de esquemas de evaluación que permiten dimensionar los detalles estructurales, de manera que el daño estructural no exceda ciertos límites cuando se somete a diferentes niveles de movimiento del suelo. Bertero et al., 1997.

El diseño basado en el rendimiento predice y evalúa de manera confiable las demandas y capacidades estructurales, y asegura el logro de los niveles de desempeño requeridos para el edificio, sus componentes y ocupantes. Los niveles de rendimiento se expresan en estados de daño que coinciden con las condiciones límite. Hoy en día existen herramientas de cálculo que ayudan en la evaluación y predicción del diseño de las estructuras, sus distintos grados de desempeño y tener un panorama más completo de los procesos atraviesa una construcción. (SEAOC, 1995).

Figura 02: Diagrama de flujo de la Ingeniería basada en el desempeño



Fuente: SEAOC Visión 2000 (SEAOC, 1995)

2.2.2. Niveles de desempeño

Los grados de desempeño se caracterizan o significan un punto de no retorno en términos de daño estructural, seguridad de los ocupantes y funcionalidad estructural luego de un sismo. Se le denomina como la extensión máxima del perjuicio, teniendo en cuenta la estructura de la edificación.

El Comité VISION 2000, establece cuatro niveles para clasificar el desempeño:

Totalmente Operacional: Para este nivel se toma en cuenta cuando no se producen perjuicio alguno pues el edificio brinda seguridad completa a los

habitantes del mismo, ya que sus contenidos y servicios están operativos y no requieren reparación.

Operacional: En este nivel se presenta un daño moderado en los componentes no estructurales y en la estructura propiamente dicha; sin embargo, se producen daños menores en elementos estructurales; sin embargo, la estructura continúa operativa luego del sismo; se requieren arreglos mínimos.

Seguridad: Aquí, se presentan daños moderados en componentes estructurales y no estructurales, así como en su contenido, interfiriendo con la funcionalidad del edificio en los aspectos eléctrico, mecánico y de vías de escape, requiriendo reparaciones mayores.

Pre Colapso: The structure represents a risk to the occupants on this level, as the building is on the verge of collapsing. Repairs are not technically nor economically feasible. (SEAOC, 1995).

Tabla 02: Estado de daño y niveles de desempeño (SEAOC,1995)

ESTADO DE DAÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Despreciable	Totalmente operacional	Daño estructural y no estructural despreciable o nulo. Las instalaciones continúan prestando sus servicios y funciones después del sismo.
Ligero	Operacional	Daños ligeros. Las instalaciones esenciales continúan en servicio y las no esenciales pueden sufrir interrupciones de inmediata recuperación.
Moderado	Seguridad	Daños moderados. La estructura sufre daños, pero permanece estable. Seguridad de ocupantes. Algunos elementos no estructurales pueden dañarse.
Severo	Pre-Colapso	Daño estructural severo, en la proximidad del colapso estructural. Falla de elementos no estructurales. Seguridad de ocupantes comprometida.
Completo	Colapso	Colapso estructural.

Fuente: SEAOC Visión 2000 (SEAOC, 1995).

2.2.3. Objetivos del diseño por desempeño

El diseño para lograr el rendimiento lo alcanza mediante la reunión de los niveles de rendimiento sísmico y niveles de movimiento sísmico. El COMITÉ 2000 propone dividir los elementos estructurales en 03 grupos, teniendo en cuenta su relevancia durante el sismo y después del sismo. Estructuras críticas: Los materiales peligrosos se acumulan, siendo una amenaza para la comunidad. **Estructuras Esenciales:** Los hospitales, refugios antibombas y otras instalaciones deben permanecer en funcionamiento después del evento sísmico. **Estructuras Básicas:** No pertenecen ni al grupo de estructuras críticas ni al de estructuras esenciales.

Tabla 03: Desempeño sísmico recomendado estructuras (SEAOC Visión 2000)

Movimiento sísmico de diseño	Nivel de desempeño de la estructura			
	Totalmente operacional	Operacional	Seguridad	Próximo al Colapso
Frecuente (43 años)	1	0	0	0
Ocasional (72 años)	2	1	0	0
Raro (475 años)	3	2	1	0
Muy raro (970 años)	-	3	2	1
0. Desempeño inaceptable				
1. Estructura básicas				
2. Estructura esenciales / riesgosas				
3. Estructura de seguridad crítica				

Fuente: SEAOC Visión 2000 (SEAOC, 1995)

Tabla 04: Objetivos del desempeño sísmico recomendado para estructuras básicas

Movimiento sísmico de diseño	Nivel de desempeño mínimo
Frecuente	Totalmente operacional
Ocasional	Operacional
Raro	Seguridad
Muy raro	Próximo al Colapso

Fuente: SEAOC Visión 2000 (SEAOC, 1995)

2.2.4. Infraestructura educativa

Según (MINEDU, Instructivo técnico programa de mantenimiento de locales escolares ao 2011-II ETAPA, 2011). El local educativo es el apoyo físico de los servicios educativos y se compone de edificios, instalaciones eléctricas, establecimientos de salud, mobiliario y equipo.

Revoredo (2005, citado en Contreras, 2017) considera ambientes apropiados para que el docente y el alumno tengan una visión general de que

los requisitos físicos, técnicos y sociales de una construcción de buena calidad son indispensables para su formación.

Según Pérez (2010, citado en Contreras, 2017). Los entornos educativos incluyen los servicios y espacios que permiten el desarrollo de las tareas educativas. Las características físicas de la infraestructura escolar contribuyen a la formación de los ambientes en los que los niños aprenden, y así sirven de plataforma para brindar servicios educativos que promuevan el aprendizaje y aseguren su bienestar.” “Pérez (2001), citado en Contreras (2017) Se requerirán recursos físicos, tecnológicos y de apoyo tecnológico para que las instituciones formen posibles modelos pedagógicos que se verán reflejados en las múltiples actividades del proceso de aprendizaje. Por otro lado, la infraestructura educativa comprende los siguientes espacios arquitectónicos:

a) Ambiente pedagógico: Es el lugar donde tiene lugar la educación y el aprendizaje formal, independientemente del nivel académico o de los conocimientos impartidos en cada uno de ellos. En general, una sala de dimensiones variables con espacio suficiente para acomodar a los sujetos involucrados en el mencionado proceso: el docente y los alumnos. Este espacio normalmente se divide en un área para el trabajo del educador y un área más grande donde los estudiantes pueden trabajar de la manera más cómoda posible para lograr los mejores resultados.

b) Ambiente administrativo: Es un espacio físico que se dedica a la realización de una tarea específica; está organizado de diversas formas y tiene distintas características dependiendo de la función que desempeñe y del número de trabajadores que allí laboren. Que se dedica a la realización de una tarea o de las actividades de una empresa o institución.

c) Ambiente complementario Se define como un establecimiento, barrio o estructura que proporciona los recursos necesarios para el desarrollo de actividades complementarias como el aprendizaje, el deporte, la limpieza, la seguridad, el esparcimiento, etc.; así como diversos espacios con asistencia técnica. El espacio complementario es aquel lugar o situación en la que el niño y la niña encuentran oportunidades y recursos para demostrar su iniciativa y creatividad, posiblemente con más libertad para realizar actividades individuales y grupales. En consecuencia, sirven para complementar los espacios educativos, mejorando el proceso de aprendizaje y no limitándose al salón de clases, pues todos los espacios tienen potencialidades educativas que deben ser aprovechadas.

2.2.5. Normas técnicas para el diseño de locales de EBR

Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular; tanto primaria como secundaria (16 de enero del 2009); por medio de la Ley General de Educación N°28044, se actualizó y complementó las Normas para el Diseño de infraestructura de Instituciones Educativas elaboradas por el INIED en 1983.

Normas de programación arquitectónica

Tipologías de Locales Educativos

Los tipos de locales educativos define la capacidad de aforo de cada centro educativo, por cada turno de atención. Los tipos son:

LEP-R= Local de Educación Primaria Rural

LES-R = Local de Educación Secundaria Rural

LEP-U= Local de Educación Primaria Urbana

LES-U = Local de Educación Secundaria Urbana

Tipología de locales de Educación Primaria (ámbito rural):

Tabla 05: Tipologías rurales de locales de educación primaria

Tipologías Rurales	Aspectos Base			
	Número De Aulas	Grados	Modalidad De Enseñanza	Observaciones
LEP-R1	1	*	Unidocente	A partir de 15 alumnos, no siendo recomendable más de 20
LEP-R2	2	*	Polidocente multigrado	Entre 40 y 60 alumnos, se puede disminuir la cantidad previa evaluación carga docente
LEP-R3	3	*	Polidocente multigrado	Entre 60 y 90 alumnos, se puede disminuir la cantidad previa evaluación carga docente
LEP-R4	6	1° al 6°	Polidocente completo	Entre 180 y 210 alumnos

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular; primaria y secundaria (16 de enero del 2009).

Para secundaria los tipos de locales únicamente indican a grupos de alumnos, a quienes se le asignará aulas especiales. La cantidad de aulas a ser asignadas se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 06: Tipologías rurales de locales de educación secundaria

1.5.1.3. TIPOLOGÍAS DE LOCALES EDUCATIVOS DE NIVEL SECUNDARIO; URBANO Y PERI-URBANO.										
TIPOLOGÍAS	CICLO I :			CICLO II :					MATRICULA POR TURNO	
	N° DE GRUPOS GRADO		N° DE ALUM. CIC. VI	N° DE GRUPOS POR GRADO			N° DE ALUM. CICLO VII	N° TOT. DE GRUP.	TIPOLOG. PLENAS Alumnos x Turno / Poblac.a servir	TIPOLOG. INTERMEDIAS, ti Alumnos x Turno / Poblac.a servir
	1°	2°		3°	4°	5°				
LES - U1 / 1i	1	1	70	1	1	1	105	5	175 1300	
LES - U2 / 2i	2	2	140	2	2	2	210	10	350 2600	ti: 245 1820
LES- U3 / 3i	3	3	210	3	3	3	315	15	525 3900	ti: 420 3120
LES - U4 / 4i	4	4	280	4	4	4	420	20	700 5200	ti: 595 4420
LES - U 5 / 5i	5	5	350	5	5	5	525	25	875 6500	ti: 770 5720
LES- U 6	6	6	420	6	6	6	630	30	1050 7800	ti: 945 7020

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.6. Prototipos de locales educativos

Son una lista de todos los entornos que se correlacionan con la programación para cada uno de los tipos definidos de instituciones educativas.

Su objetivo es guiar a los involucrados en la planificación, desarrollo, implementación y operación de las instalaciones educativas, según la capacidad de los establecimientos y a partir de las Tipologías establecidas.

Los prototipos definidos en estos cuadrantes serán compatibles con el proyecto educativo de cada institución, así como con sus necesidades regionales, el impacto del cambio climático en la arquitectura y las necesidades educativas, recreativas y culturales, así como la combinación de acciones administrativas complementarias y espacios de servicios, permitiéndoles establecer programas arquitectónicos para cada lugar educativo.

Se cree que los prototipos presentados son aplicables a las diversas regiones y entornos metropolitanos y periurbanos de todo el país, diferenciándose únicamente las características funcionales y estructurales sujetas a condicionantes físicos.

Se presentan prototipos de Locales de Educación Primaria (LEP) y Locales de Educación Secundaria (LES). Tabla 07: Prototipos base de nivel Secundario.

1.5.2.4. PROTOTIPOS BASE DE NIVEL SECUNDARIO; URBANO Y PERI-URBANO.

Ambiente	Área Útil	LES -U1	LES -U2	LES -U3	LES -U4	LES -U5	LES -U6	Otras Características
Secciones	-----	5	10	15	20	25	30	La orientación de las aulas será de preferencia E a SE, con ventanas bajas que abran al Norte y altas que abran al Sur. Esta podrá variar en los valles profundos, inclusive abrir hacia el Sur.
Aulas comunes	57 m ²	4	8	12	16	21	26	
Sala Uso Múltiple	70 m ²	1	1	2	2	3	3	
Aula de Idioma ext	70 m ²	1	1	2	2	3	3	
Aula de Cómputo	70 m ²	1	1	1	2	2	2	
Aula de Artes	70 m ²	-	1	1	2	2	2	
Laboratorios	100 m ²	1	1	1	2	2	2	
Talleres	140 m ²	1	2	3	3	4	5	
CRAES	60 m ²	1	1	1	1	1	1	
SSHH para alumnos/as	Núcleo de 2	1	2	3	4	5	6	
SSHH alumnos/as minusválidos	Núcleos de 2	1	1	2	2	3	3	
SSHH para adultos	Módulo 8 m ²	1	1	1	1	1	1	
Dirección y Subdirección	Módulo 20 m ²	1	1	1	2	2	2	Cada aula incluye el pasaje de ingreso, de preferencia techado y hacia el Sur En climas lluviosos el pasaje de ingreso será necesariamente techado, de ancho mínimo 3m.
Administración/ profesores	20 m ²	1	1	1	1	1	1	
Sala de Profesores	Módulo 18 m ²	0	0	1	1	2	2	
APAFA, Club Estud. Librería	Módulo 15 m ²	1	1	2	2	2	2	Los grados menores necesariamente se desarrollan en primer piso.
Tópico y Psicología	15 m ²	0	1	1	1	1	1	
Psicología	9 m ²	0	0	0	1	1	1	Módulo mínimo para Educación Física = 200 m ² Losa deportiva ideal: 20 x 30 m.
Archivo	6 m ²	0	0	1	1	1	1	
Cocina	6 a 12 m ²	1	1	1	1	2	2	Los módulos indican área que se multiplica según el tipo.
Comedor/ Cafetería	57 a 114 m ²	Optat.	1	1	1	2	2	
Guardiania	10 m ²	1	1	1	1	1	1	
Maestranza/ Limpieza	6 m ²	1	1	1	1	1	1	El número de talleres y laboratorios, estará en función de la asistencia que se reciba del CEBRE
Casa fuerza y/o Bombas	6 m ²	1	1	1	1	1	1	
Patio / Canchas polideportivas	4.5 m ² /al.	800 1	1600 1	2400 1	3200 2	4000 2	4800 2	
Huertos, Jardines	1 m ² /al.	1	1	1	2	2	2	
Atrio ingreso e hito institucional	A criterio	1	1	1	1	1	1	
Circulación y muros (ním)	30% del área constr	--	--	--	--	--	--	
Otras áreas libres	Evitar reducir	--	--	--	--	--	--	

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.7. Terreno mínimo para una I.E.

La dimensión de terreno mínimo para una escuela primaria, según la normativa educativa vigente, es de 2.000 metros cuadrados, con un ancho máximo de 40 metros.

Las siguientes secciones describen las áreas mínimas para cada tipo de institución educativa, así como los porcentajes aproximados de espacio libre que se recomiendan.

Las dimensiones del terreno se pueden reducir mediante la construcción de estructuras en dos o tres niveles. Las edificaciones en los niveles primario y secundario pueden tener un máximo de tres pisos.

Tabla 08: Areas minimas de terrenos para locales educativos

1.6.4.1. ÁREAS MÍNIMAS DE TERRENOS PARA LOCALES EDUCATIVOS EN M ² (*)					
NIVEL	TIPOLOGÍA	ALUMNOS POR TURNO	EDIFICAC. EN 1 PISO	EDIFICAC. EN 2 PISOS	EDIFICAC. EN 3 PISOS
PRIMARIA	LEP -- 1	210 al.	2000	---	---
	LEP -- 2	315 al.	2900	2400	2000
	LEP -- 3	420 al.	3900	3200	2800
	LEP -- 4	525 al.	4800	4000	3500
	LEP -- 5	630 al.	5700	4700	4100
SECUNDARIA	LES -- 1i	175 al	2200	2000	---
	LES -- 1ii	245 al	3100	2600	2300
	LES -- 2	350 al	3900	3200	2800
	LES -- 2i	420 al	4800	4000	3500
	LES -- 3	525 al	5700	4700	4100
	LES -- 3i	595 al	6500	5400	4700
	LES -- 4	700 al	7400	6100	5400
	LES -- 4i	770 al	8400	6900	6100
	LES -- 5	875 al	9300	7700	6800
	LES -- 5i	945 al	10200	8400	7400
	LES -- 6	1050 al	11000	9100	8000

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.8. Programacion arquitectonica

El Programa Arquitectónico se desarrolló como modelo en conjuntamente al Programa de Necesidades, que se originó del Programa Educativo del Ministerio de Educación. Por eso se asigna los datos necesarios a los modelos de cálculo de Ambientes correspondientes a un institución de Nivel Primario y nivel secundario de Tipo 1, ambos (IEP-1 + IES-1).

Tabla 09: Programacion arquitectónica gestión administrativa

1.7.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA GESTIÓN ADMINISTRATIVA (PRIMARIA – SECUNDARIA; 385 alumnos)				
AMBIENTES	Nº	ÁREA	INDICE	OBSERVACIONES
Dirección, Sec. Arch.	2	50 m2	-	Integrados o varios ambientes según cuadro de Prototipos
Coord. Pedag., Sala Docentes.	2			
Psicopedagógica – Entrevistas	2			
Club Estudiantes	2	30 m2	-	Integrados Librería, seguridad propia.
APAFA	1			
Librería	1			

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

Tabla 10: Programacion arquitectónica área pedagógica

1.7.3. PROGRAMACION ARQUITECTONICAÁREA PEDAGÓGICA: SECUNDARIA (LES-1; 175 Alumnos)				
AMBIENTES	Nº	M2	INDICE	OBSERVACIONES
Aulas Comunes especializadas	4	228	1.64 m ² /al.	-Lenguaje / Literatura / OBE - Matemáticas - Historia / Religión - Ciencias Sociales
Aula de Artes	---	---	2 m ² /al.	Atriles, trípodes, taburetes, closets (de EES-3 a mayores)
Aula Multiusos	1	70	2- 2.5 m ² /al.	Área común + mobiliario
Aula Lab. Idiomas	1	63	1.8 m ² /al.	Equipo de sonido individual
Taller de Formación Laboral (*)	1	140	4 m ² /al.	Con divisiones y closets
Biblioteca - Mediateca(*)	1	60 (90*)	1.7 (2.5*)	Anexa al aula de cómputo
Gimnasio(*)	1	480	Mínimo	Techado s/clima
Patio (Polideportivo)	1	800	5m ² /al.	Piso duro
Unidad Productiva	1	200	----	4 zonas mínimo

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

Tabla 11: Programacion arquitectónica área de servicios

1.7.4. PROGRAMACION ARQUITECTÓNICA DEL ÁREA DE SERVICIOS PRIMARIA + SECUNDARIA (LEP-1 + LES-1; 385 alumnos)				
AMBIENTES	Nº	ÁREA	INDICE	OBSERVACIONES
SH Primaria	2	18 m ² c/u		2 inod., 4 urin. 4 lav. 1 ducha
SH Secundaria	2	18 m ² c/u		5 inod. 4 lavat. 1 ducha
SH Docentes	2	8 m ²	---	1 lav. y 1 inod., c/SH
SH Administrativo	1	3.5 m ²	-	1 lav, 1 inod. y 1 ducha
SH. Discapacitados	1	4.50	-	1 lavat. y 1 inodoro
Vestuarios	2	35 m ²	1 m ² /al.	Bancas
Deposito limpieza	1	6 m ²	-	Instrumentos de limpieza. Lustradora, aspiradora
Maestranza	1	6 m ²	-	Herramientas para alumnos
Mantenimiento	1	6 m ²	-	Herram. para reparaciones
Cocina	1	6 m ²	---	-
Portería	1	4 m ²	---	---
Sala máquinas	1	6 m ²	-	Grupo electrógeno y/o electro-bomba
Comedor		70 m ²	-	(Sala Multiuso)
Viv. Docente		40 m ²	-	4 docentes
Viv. Guardián		10 m ²	-	-
Tópico	1	10 m ²	-	-
Estacionamiento bicicletero		40 m ²	0.8m ² /bici	50 bicicletas
Atrio de ingreso	1	25 m ²	---	---

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.9. Prototipos de locales para ámbito rural y Peri urbano

Planes de Edificación Educativa Las tipologías presentadas están pensadas para ser consideradas por los diversos lugares y entornos urbanos o periurbanos del país, diferenciándose únicamente los comportamientos funcionales y estructurales sujetas a condicionantes físicos. Generalmente las ventanas de las escuelas de Costa y Selva deben estar orientadas de norte a sur y en la Sierra, de este a oeste. El comedor, la cafetería y la cocina están adyacentes al área de terreno y la matrícula proporciona. El sustento está limitado a 1050 estudiantes (Secundaria) y 630 estudiantes (Primaria) según el tamaño de la tierra. El aforo en el comedor oscila entre 1,20 y 1,30 m² para cada estudiante con mesas de corrida, a partir de 100 plazas. Cuando el comedor no esté en uso, se utilizará como Salón de Usos Múltiples. Como resultado, es necesario planificar con anticipación para todos los entornos educativos, incluidos los entornos rurales. Hay Tipologías de Locales de Primaria (LEP) y centros Educativos de Secundaria. Para el Ámbito Rural:

Tabla 12: Ambientes Educación Secundaria Ámbito Rural

Tipologías	Secundaria Grupo 1° al 5°							
	Secciones	Aulas Comunes	SUM	Dirección	Cocina	Comedor (opcional)	Sala Cómputo	SS. HH
LES - U1	5	4	1*	1*	1*	1*	1	1
LES - U2	10	8	1*	1*	1*	1	1	1

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

Los conocimientos de construcciones para la educación rural se han canalizado a través del PEAR (Programa de Educación en Áreas Rurales) de la OINFE y el PER (Programa de Educación Rural) del INFES (Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y Salud). Para el último caso se usaron modelos de construcción no convencionales (con paneles de fibrocemento) creándose cinco modelos: 01 salón, 02 salones, 03 salones, 01 salones con residencia docente y

02 salones con residencia docente; en tanto que en el PERA se utilizó adobes, ladrillos, bloquetas y maderas. Para el Nivel Secundario se recomienda optimizar el empleo de los salones, considerando que hay áreas curriculares que necesitan espacio adicionales, por lo que las aulas estarán desocupadas por algunas horas. Es posible reducir el número con esta opción, lo que da como resultado un área abierta grande y un lugar mejor construido. El empleo de dicho proceso es recomendable porque aprovecha los espacios. Resultando, que un aula no siempre identifica a una sección. Los ahorros de las clases conjuntas requieren considerar los muebles de la escuela secundaria para 1° y 2° grado difiere del usado para 3° a 5° grado. El programa arquitectónico y los tipos que se muestran indican que el uso de los espacios puede diferir de un IE a otro.

2.2.10. Ambientes indispensables nivel secundaria

Según el nivel se ha podido determinar de acuerdo a la normativa vigente ambientes indispensables los cuales se han considerado en el diseño

Tabla 13: Programación Arquitectónica

Ambiente	Rango de Área Neta (m ²)	Observaciones
Aula común	56 (para 35 alumnos)	Closet y Armarios para ayudas de la enseñanza.
Sala Usos Múltiples (SUM)	112 (para 35 alumnos)	Para actividades artísticas, exposiciones y otros eventos. armarios; mesas, sillas, tablado, paneles, etc. Acepta reuniones APAFA.
Aula de Innovación Pedagógica	85.0 – 112.0 (para 35 alumnos)	A partir de 5 secciones. Hay 18 computadoras personales y un servidor. 35 unidades recomendadas, una para cada alumno. Se incluye un depósito, así como un proyector multimedia y una
Laboratorio	112 (para 35 alumnos)	A partir de 5 secciones. Equipamiento para la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente, incluyendo vitrinas y áreas de almacenamiento de guas y otros materiales. Depósito y tanque de
Taller Multifuncional o Exclusivo (según análisis del PEI)	108.0 – 252.0 ó + (para 35 alumnos)	A partir de 5 secciones. Mesas de trabajo, herramientas y maquinaria diversa, según especialidades elegidas y aprobadas
Centro de Recursos Educativos	X < 125 al = 50 m ² Hasta 350 al = 80 m ² Hasta 525 al = 110 m ² Hasta 700 al = 140 m ² Hasta 875 al = 170 m ² Más de 1050 al. = 200 m ²	Depósito de libros, audio, video y CD interactivos. Módulo de Atención y Sala de Lectura. Según el tipo, el tamaño va creciendo. Contiguo al Laboratorio de Innovación Pedagógica.
SSH para alumnos y alumnas	Conforme a la batería necesaria	Un inodoro por cada 60 alumnos ó 40 alumnas Un lavatorio por cada 40 alumnos ó alumnas y un urinario por cada 40 alumnos.
SSH alumnos/as con discapacidad física	Mín 4.5 m ²	Dimensiones y dispositivos de reglamento.
Vestidores y Duchas	Conforme a la batería necesaria	Se considerará 1 vestidor cada 50 alumnos o alumnas y 1 ducha cada 100 alumnos o alumnas, con casilleros para guardar ropa.

Cafetería / cocina	60 m ²	Por nivel a partir de 5 secciones. Para el expendio de productos alimenticios en los recreos. El área de cocina con área de atención. Puntos de agua y desagüe. Trampa de grasa.
Depósito de Material Deportivo	10 m ²	Para guardar el material usado en Educación Física
SSH docentes y administrativos	3 m ² (mínimo)	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Dirección y Subdirección	12.0 – 35.0	En los tipos medianos y mayores se proveerá ambientes separados.
Archivo	6 m ² (mínimo)	Necesario para guardar documentación. Anexo a la dirección
Administración	18.0 – 35.0	Secretaría, espera, archivo, etc.
Sala de Profesores	15.0 – 60.0	Inc. Impresiones y Depósito de material educativo. En los tipos medianos y mayores se proveerá ambiente propio a Impresiones.
Sala de Normas Educativas	12 m ² (mínimo)	Atención a estudiantes por auxiliares en temas de comportamiento.
Tópico y Psicología	10.0 – 20.0	Inc. Servicio social.
Guardianía	10 m ² (mínimo)	Uso exclusivo.
Maestranza y Limpieza	6 m ² (mínimo)	Herramientas y equipos de Mantenimiento de Redes internas, de jardinería y de limpieza.
Casa de fuerza y/o bombas	6 m ² (mínimo)	Siempre que flujo eléctrico o presión de la red de Agua sean inseguros. Sobre o anexa a cisterna.
Losa deportiva	600.0 – 1500.0	Losa para deportes múltiples. Ver capítulo 3.1.1.7 Áreas Recreativas y Áreas Deportivas
Patios	1 m ² / alumno (mínimo)	Para formación, además de ser área complementaria a la deportiva. Ver capítulo 3.1.1.3 Patios y Áreas Libres
Huerto, jardines	0.5 m ² /al. (mínimo)	Hidroponía, almácigos, viveros, árboles, etc. Ver capítulo 3.1.1.6 Vegetación y jardines
Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	---	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida.

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.11. Normas de espacio.

AMBIENTES EDUCATIVOS – DIMENSIONAMIENTO E INDICE DE OCUPACIÓN

La Ley educativa N° 28044 en términos generales, indica las consideraciones para el diseño de los locales los para niveles de Educación Básica Regular.

Al respecto, el tipo de establecimiento educativo debe tener en cuenta los requisitos y enfoque de la Ley de Educación.

Todas las aulas de una escuela deben tener el tamaño adecuado para el grupo de edad y la edad de los estudiantes. Cada espacio estará determinado por el número de hijos y nietos, la superficie ocupada por el mobiliario, el

equipamiento y las áreas funcionales y de circulación necesarias. El mobiliario nuevo deberá apearse a las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Las áreas especificadas del entorno corresponden a las áreas que se requieren para el número recomendado de estudiantes, con una tolerancia máxima del 1%.

AULA COMÚN

Función:	Aquí es donde se involucran profesores y estudiantes de los grados primarios y secundarios. Actividad: Individual, en pareja y grupal.
Grupo de Trabajo:	35 alumnos en zona urbana y 30 alumnos en zona rural (incluido un discapacitado motor; para otras Necesidades Educativas Especiales-NEE, consultar con los órganos de gobierno correspondientes).
Mobiliario:	Mesas Unipersonales Sillas Individuales Pupitre y cátedra, Anaqueles o closets
Índice de Ocupación Mínimo:	1.60 m ² /al. - 35 a 29 alumnos 1.75 m ² /al. - 24 a 18 alumnos 2.10 m ² /al. - 15 a 10 alumnos

Para menos de 9 alumnos, el área mínima deberá ser 20 m², sin tolerancias.

Área Neta:	56 m ² (35 alumnos); 20 m ² (para 9 o menos alumnos)
Relación larga vs ancho:	1.6 veces el ancho (máx), 1.0 vez el ancho (mín.)

SALA DE USOS MULTIPLES

Función:	El proceso de enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo aquí, con un enfoque en actividades manuales y experimentales. También se puede utilizar para actividades artísticas.
Actividad:	Práctica Manual y Experimental.
Grupo de trabajo:	35 alumnos
Índice de ocupación:	3.2 m ² / alumno (35 alumnos) 3.5 m ² / alumno (18 alumnos)
Área neta:	112 m ² (incluye depósito - 35 alumnos)
Consideraciones:	Ubicar 1 punto de agua y varios puntos eléctricos.

Área de depósito $\leq 12.5\%$ del área neta

Área de apoyo $\leq 12.5\%$ del área neta

Área de trabajo $\leq 75\%$ del área neta

NOTA. -

- Aquí se pueden realizar actividades y reuniones familiares, y también sirve como estudio de música, auditorio, estudio de producción de películas, refrigerador, estudio de arte, etc.
- Se recomienda que investigue la integración con el área exterior adyacente para actividades al aire libre.
- Mobiliario: Sills individuales en función del promedio de edad de quienes los utilizarán, con anaqueles para el almacenamiento de contenidos educativos.
- Se hace necesario prever al menos dos puntos de fácil acceso para que el flujo de personas no se concentre en un solo extremo. Cada vano debe tener al menos un metro de altura. Este requisito será obligatorio si alguna de las dimensiones supera los diez metros.
- Debe de tener un alñacen.

AMBIENTES ESPECIALES

Función:	Aulas de nivel secundario donde se imparten clases que, por sus características únicas y limitaciones de tiempo, requieren equipos y materiales didácticos especializados, tales como idiomas, artes visuales y dibujo técnico..
Organización:	Dirigida, seminarios, prácticas
Grupo de trabajo:	35 alumnos (como referencia)
Índice de Organización:	Variable dependiendo de la especialidad
Área neta:	Variada (ver cuadro)
Organizaciones:	Necesita un almacén para guardar material educativo o servicios como punto de acceso al agua.

LABORATORIOS

Función:	Estas son escuelas secundarias donde se realizan experimentos básicos en ciencias naturales, física, química y biología..
Actividad:	De experimentación individual o en grupo.
Grupo de trabajo:	35 alumnos + 01 discapacitado en grupos medios de 8 ó 10 alumnos.
Índice de ocupación:	3.2 m ² /al (para 35 alumnos) 3.5 m ² /al (para 18 alumnos)
Área neta:	112.0 (Incluye depósito y área docente-35 alumnos)
Consideraciones:	Área de demostración práctica del docente ≈ 15% Área de trabajo alumnado ≈ 60% Área depósito o guardado de equipo didáctico ≈ 12.5% Área servicios, ducha, caseta de gas, etc. ≈ 12.5%

AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

Función:	Aula especializada en el que se desarrollan las actividades de aprendizaje informacional. Actividad: Área de investigación individual o en grupo
Grupo de trabajo:	Grupos de 35 personas (como mínimo 2 computadoras por alumno)
Índice de ocupación:	2.4 m ² /al. (para 35 alumnos) 3.2 m ² /al (para 18 alumnos)
Área neta:	85.0 m ²
Consideraciones:	<ul style="list-style-type: none">• Es recomendable que esté conectado con el Centro de Recursos Educativos e incluya un área de almacenamiento adicional para materiales informáticos.

COMEDOR / COCINA

Función:	Espacio para alimentación con comidas preparadas previamente
Actividad:	Comedor (alimentación), cocina (preparación).
Grupo de trabajo:	100 alumnos en sub-grupos
Índice de ocupación:	1.20 m ² /al. 1.30 m ² /al (comedor), 0.4 m ² /al (cocina)
Área neta:	160.0 – 170.0 m ² (Incluye cocina)
Consideraciones:	<ul style="list-style-type: none">• Debe de contar con mesas de 1.20 x 1.20 m, dispuestas en línea, usando solo dos lados.

- Es necesario cumplir con las disposiciones legales que surgen de la “Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines”, aprobado con Resolución Ministerial N° 353-2005-MINSA, así como la norma A.070 del RNE.
- La comunicación entre la cocina y el comedor debe ser indirecta para que el SUM se pueda utilizar cuando los comensales no estén presentes.
- El aforo debe sostenerse de acuerdo con el servicio prestado, el tiempo disponible y el financiamiento disponible.

GRADERÍAS

Función: Proporcionar a los espectadores espacios abiertos alrededor de los campos deportivos.

Consideraciones:

- Se debe de cumplir con la norma A.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- El espacio generado en la parte interior de las graderías puede ser usado, para usos anexos a lo deportivo: depósitos, vestuarios, SSHH, etc.

AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y DE SERVICIO

Las áreas administrativas requeridas, así como las observaciones sobre las áreas y sus relaciones, se describen en el punto 1.8, tablas 19, 20 y 21. El número de sudirecciones estará de acuerdo con los requisitos y directrices aprobados para la distribución del personal administrativo..

SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los SSHH serán diferenciados en función del nivel educativo; por lo tanto, no se utilizarán indistintamente entre primaria y secundaria (o cualquier otro nivel), ya que tendrán diferentes horarios de recreación.

Tabla 14: Aparatos por numero de alumnos

CUADRO DE N° DE APARATOS / ALUMNO				
NIVEL APARATOS	PRIMARIA		SECUNDARIA	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
INODOROS	1/5	1/3	1/6	1/4
LAVATORIOS	1/3	1/3	1/4	1/4
URINARIOS	1/3	---	1/4	---
BOTADERO	1	1	1	1
VESTIDORES	1/6	1/6	1/5	1/5
DUCHA	1/12	1/12	1/100	1/100

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

La distancia máxima de la puerta de un ambiente pedagógico a un SSHH es 50 m.

Tabla 15: Espacios requeridos

ESPACIO REQUERIDO ESTIMACIÓN		
AMBIENTES	PRIMARIA	SECUNDARIA
SS.HH.	* 0.10 m ² /al.	0.08
VESTUARIOS	---	0.04

* Esta tabla es una guía, basada en el número de estudiantes y las distancias recomendadas entre dispositivos.

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

Se utilizará la Norma A.080 Oficinas del RNE para calcular el requerimiento mínimo de equipo médico para docentes y personal administrativo y de apoyo.

Tabla 16: Numero de aparatos minimos por tipologia

Nº DE APARATOS MÍNIMOS POR TIPOLOGÍA EDUCATIVA *																	
NIVEL	TIPOLOGÍA	BAÑO						VESTUARI									
		INODOROS		LAVATORIOS O BEBEDEROS		URINARIO	BOTADERO	VESTUARIOS		DUCHAS		INODOROS		LAVATORIOS		URINARIOS	
		H	M	H	M	H	H/ M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
PRIMARIA	LEP – U1 (210)	3	4	4	4	4	1	2	2	1	1	---	---	---		---	---
	LEP – U2 (315)	4	6	6	6	6	2	3	3	2	2	---	---	---		---	---
	LEP – U3 (420)	5	7	7	8	7	2	4	4	2	2	---	---	---		---	---
	LEP – U4 (525)	6	9	9	10	9	2	5	5	3	3	---	---	---		---	---
	LEP – U5 (630)	7	11	11	12	11	2	6	6	3	3	---	---	---		---	---
SECUNDARIA	LES – U1 (175)	2	3	3	3	3	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	---
	LES – U2 (350)	3	5	5	5	5	2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	---
	LES – U3 (525)	5	7	7	7	7	2	6	6	3	3	1	2	2	2	2	---
	LES – U4 (700)	6	9	9	9	9	2	7	7	4	4	2	3	3	3	3	---
	LES – U5 (875)	8	11	11	11	11	2	9	9	5	5	2	3	3	3	3	---
	LES – U6 (1050)	9	14	14	14	14	3	11	11	6	6	2	3	3	3	3	---

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

Lavatorios unitarios o corridos pueden haber sido plantados en el exterior del SSHH, pero la cantidad no podrá ser más del 50% de lo mínimo por tipología educativa. La provisión de agua para garantizar el diseño de los sistemas de abastecimiento y almacenamiento de agua se hará de conformidad con el artículo 14 del Código Nacional de Edificación, que establece:

Educación Primaria	20 litros x alumno por día
Educación Secundaria	25 litros x alumno por día

La capacidad de almacenamiento de agua debe ser al menos 3/4 de la capacidad total. El tanque elevado representa un tercio del peso total.

Hay que tomar en cuenta SSHH para docentes, y otros para los alumnos.

2.2.12. Infraestructura de servicios

Los terrenos deben contar con la infraestructura mínima indispensable, según lo define el lugar en que se ubican:

Tabla 17: Infraestructura mínima según zona

SERVICIOS	ZONA RURAL*	ZONA URBANA Y URBANO -
AGUA	Se admite la extracción de agua protegida y visible (si está autorizada por la autoridad competente). La distancia máxima es de 250 metros.	Red pública.
DESAGUE	Pozo séptico o biodigestor mínimo a 10 m de distancia cualquier construcción.	Red pública o pozo séptico.
ELECTRICIDAD	Facilidad de acometida no mayor de 100 m. de distancia o con generadores de energía eléctrica.	Red eléctrica al terreno.
ALUMBRADO PÚBLICO	Opcional.	Requerido.
GAS	Opcional.	Opcional.
TELÉFONO	Acceso a servicio de teléfono comunitario.	Factibilidad de Servicio.
TRANSPORTE PÚBLICO	Distancia no mayor de 2 Km (ideal)	Distancia no mayor de 0.80 Km.
RECOLECCIÓN DE BASURA	Opcional.	Requerido.
CORREO	Requerido.	Requerido.

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

2.2.13. Mapa de peligros

El Mapa de Amenazas surge de la investigación de que determina el rango de factores no favorables que logren reducir la sensación de comodidad de los residentes. Debido a esto, estas situaciones son localizadas, cuantificadas y calificadas para temas de estudios posteriores.

Los riesgos se pueden reducir según el tipo y estructuración de los edificios, como también el tamaño y la ubicación de la amenaza. Sin embargo, la EI debe ubicarse en áreas de bajo o mediano riesgo (esto último si permite ia demografía); pero nunca en zonas de alto o muy alto riesgo. Si el distrito tiene este estudio, deben buscar ubicaciones favorables; en caso contrario, deberán realizar los análisis necesarios para determinar su ubicación, en colaboración con las dependencias de Defensa Civil de la zona.

2.2.14. Consideraciones para locales educativos existentes

Si hay infraestructura educativa en un lugar no favorable, es recomendado que que la entidad indicada tramite su reubicación.

Además, debemos de cumplir con los criterios indicados en los "Criterios Normativos para el Diseño de Edificios de Escuelas Primarias Regulares, Edificios de Escuelas Primarias y Edificios de Escuelas Secundarias".

2.2.15. Criterios generales de diseño

Para diseñar las Escuelas Primarias y Secundarias es necesario tomar en cuenta las normas establecidas en el documento de Normas de Confort, Seguridad y Salud, así como las conexiones eléctricas, criterios de diseño y diseño de las estructuras descrito por la Dirección de Infraestructura Educativa.

- a. El diseño de la instalación educativa reflejará una arquitectura institucional particular. brindará ambientes cómodos, amplios y aseados que están en relación a las necesidades de los estudiantes y ayudando a facilitar las labores docentes y a impulsar en los estudiantes buenos hábitos de convivencia y de buenas relaciones con el ambiente escolar.
- b. La infraestructura en que se establezca el centro Educativo deberá ser de uso exclusivo y deberá tener acceso independiente desde la zona exterior. No se permitirán sótanos, garajes, azoteas o lugares similares, ya que no se puede garantizar la habitabilidad del espacio.
- c. el ingreso y los demás espacios serán diseñados pensando en la accesibilidad y la inclusión, permitiendo el movimiento y el servicio preferencial para los usuarios discapacitados sin límites arquitectónicos. Considere lo planteado en la NTE A.060 sobre los diseños arquitectónicos para personas con alguna discapacidad física, referenciado en

la R.M. N° 069-2001-MTC/15.04; también la Norma A.120 del Código Nacional de Edificación.

- d. Tanto los salones como los demás espacios, deben estar adecuadamente frescos y contar con luz solar conforme a los estándares de confort pertinentes.
- e. Los espacios educativos, tales como salones, laboratorios y SUM, y sus SSHH para el nivel Primario, pueden ser instalados en edificios de hasta dos niveles, y los del nivel Secundario, hasta tres niveles, en comparación con el nivel de seguridad externa que alberga a los alumnos ante un incendio. Está permitido semisótanos en circunstancias excepcionales para comprobar que el espacio es habitable; sin embargo, no debe haber divisor vertical alguno en contacto con el suelo; como resultado, no debe haber obstrucciones a 45° del nivel más alto del vano interior. Este ángulo se tomará desde la proyección del nivel del piso terminado de la losa interior del ambiente.
- f. El diseño de la arquitectura debe ser íntegro, anticipando a próximos cambios, modificaciones y/o ampliaciones y permitiendo que la construcción se realice por partes. Las estructuras que deban hacerse por partes deben alcanzar las propiedades de la arquitectura y la escala de la obra terminada desde el principio, disminuyendo la sensación de una estructura incompleta.
- g. Se debe buscar una buena cohesión de los ambientes, sin movimientos y logrando una mejor visualización de los ambientes.
- h. La integración del proyecto con el entorno físico, social, cultural y ambiental; se tendrán en cuenta los materiales autóctonos, la estética de la arquitectura local las normas vigentes de urbanismo, edificación e instalación.
- i. Se utilizarán insumos y diseños de construcción con propiedades técnicas que logren garantizar una gran durabilidad, teniendo en cuenta el uso de insumos probados y de alta calidad, con facilidades de aseo y conservación permanente de acuerdo al clima del lugar de la construcción garantizando una calidad óptima, la estabilidad de la construcción y una durabilidad apropiada al uso frecuente que brindará los ambientes a los alumnos y personal docente.
- j. No se permite el uso de materiales que degraden el medio ambiente, ya sean tóxicos o nocivos.
- k. Se sugiere utilizar criterios de diseño bioclimático y continuos, como también el empleo de fuentes de energía renovable, con la finalidad de no afectar a la ecología el medio a y lograr ahorro de energía.
- l. Al diseñar los ambientes escolares se debe orientar los espacios y lograr una adecuada captación de la energía solar al lugar, la cual estará estudiada en referencia de la ubicación geográfica.
- m. Al diseñar los espacios estarán de acuerdo a los requerimientos educativos y ofrecer la mayor adaptabilidad y flexibilidad en el uso de los muebles, equipos y materiales didácticos necesarios para su presentación. A pesar de que las aulas de planta rectangulares tienen más ventajas en términos de construcción y costo, pedagógicamente se prefiere un diseño cuadrado porque permite una mayor flexibilidad en el amoblado y colocación de las mismas, dependiendo de las diversas actividades que se deben realizar en el aula de la institución educativa.
- n. Con la finalidad normativa el tamaño mínimo para Habilitaciones Urbanas, se considerará 2000 m² como área mínima de terreno para local del centro educativo.

o. Las distancias mínimas:

Respecto al límite del terreno:

- Aulas de nivel inicial: Son 4.00 metros medidos a partir de la superficie externa de los límites que tiene el terreno.
- Aulas de nivel primario o secundario: 3.00 metros medidos a partir de los límites exteriores de las caras de los muros que conforma el espacio.
- Si la Cédula de las caras de los muros o el Plan de Ordenamiento Urbano tiene mayor distancia, prevalecerá este último. Del mismo modo, si el terreno es pequeño o si una determinada construcción reduce los riesgos, y si las leyes locales lo permiten, la pared de un edificio puede formar parte del cerramiento. Este último se permitirá en circunstancias limitadas; sin embargo, se debe tener en cuenta que no se permitirá que la cimentación infrinja la propiedad del centro Educativo.

En referencia a la distancia mínima entre edificaciones de un piso:

- En caso de que las puertas de 02 salones están frente a frente, la separación entre ellas debe de ser de 6,40 m, pero puede llegar a ser de 5,00 m si no lo están. Si están en la misma orientación, distanciadas en 90 grados, la separación más corta entre pabellones puede colocarse de 4,5 metros. Si los edificios cuentan con 02 o 03 niveles, multiplique las distancias marcadas anteriormente por 1,5 o 2 respectivamente.

2.2.16. Diseño de espacios exteriores

- La distribución de ambientes al aire libre tiene que originar un ambiente que ayude a observar, investigar y a crear a los estudiantes.
- Los ambientes exteriores serán diseñados considerando las características del medio, geografía, topografía y clima locales. Los espacios exteriores serán estar estrechamente vinculados a los espacios internos para que sirvan como un entorno de aprendizaje más efectivo.
- Tendrán acceso a instalaciones adecuadas como desagües, iluminación, tanques de agua, sellos, etc.
- Se protegerá el espacio de ingreso vehicular, y también la zona de almacenamiento de inflamables, con la finalidad de prevenir accidentes.
- Cuando los defectos del terreno, las barreras de protección o las partes peligrosas no se puedan reducir debido a la topografía del suelo, deben de ser apropiadamente asegurados y sellados.
- Para todos los casos, se debe crear un lugar en el ingreso del edificio, donde se encuentren los símbolos patrios y del Ministerio de Educación, así como los símbolos que representen la identidad propia de la escuela.
El tratamiento de conjunto debe darse haciendo un buen uso de los insumos naturales como agua y vegetación, buscando la integración de arquitectura diseñada y naturaleza considerando el medio geográfico.

2.2.17. Ingresos y circulaciones

- a) El acceso al centro educativo debe de tener un diseño de modo que puedan ser directos y se clasifican en:
 - Ingreso peatonal
 - Ingreso vehicular
- b) La entrada para vehiculos deberá estar separada de la entrada peatonal y se utilizará principalmente para el interior de las zonas de parqueo y entradas a las áreas de servicio y capacitación.
- c) Debe conocerse con facilidad las entradas, así como los elementos de control arquitectónico requeridos para la circulación, entrada y salida ordenada de los estudiantes.
- d) Por razones de seguridad, el acceso de los estudiantes al establecimiento educativo debe realizarse por vías de poco tránsito; el ingreso para los administrativo y visitantes en general se puede realizar a través de la vía principal, que está separada de la ruta de los estudiantes.
- e) Los puntos de acceso y el área circundante de la instalación educativa deben estar convenientemente iluminados y marcados como una zona educativa para garantizar la seguridad.
- f) Todo establecimiento educativo a ser construido, debe contar con dos sistemas de circulación separados, uno peatonal y otro vehicular, para evitar colisiones.
- g) Las veredas para en tránsito peatonal deberán ser diseñadas para que soporten la presencia de un camino despejado, para permitir el tránsito adecuado para la magnitud y tipo de movimiento de personas al que deben atender, y para seguir con facilidad direcciones lógicas y naturales; el número mínimo de veredas de circulación principal debe permitir la circulación cómoda de 4 a 6 personas, una al lado de la otra como demanda máxima.

Tabla 18: Tipos y anchos de veredas

TIPOS DE VEREDAS	ANCHO MÍNIMO
Veredas principales	2.40 m.
Veredas de Tránsito regular	1.50 m.
Veredas de servicio	0.60 m.

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación Básica regular

- h) Las galerías de transporte poseerán una altura mínima de 1,50 metros, que permita el transporte de 02 personas, una de ellas irá sentada en un banco, con una altura máxima sin obstáculos de 2,10 m. El espacio mínimo para giros para una banqueta será de 1,50 x 1,50 m.

- i) En las zonas de ingreso a los edificios y de circulación se tiene que observar:
- El pavimento y el piso deben de ser fuertes, estables, lisas y sin de agentes antideslizantes; Se deben utilizar rejillas, registros, sumideros y otros materiales de aspecto natural.
 - Una inclinación de hasta 6 mm. puede ser vertical y sin variar los contornos; cambia entre 6 mm. y 13 mm. Deben de estar biselados, a una inclinación no mayor a 12 mm, y los mayores a 13 mm. Se debe de resolver con rampas.
- j) Los tableros deberán bajarse al nivel del pavimento o levantarse a la altura de los tableros en los peatones, cruces y vías de circulación que conduzcan a los establecimientos educativos.

RAMPAS

- a) El ancho mínimo que tenga la rampa debe de ser 1.50 metros y deberá tener los rangos de caída máxima de la siguiente manera:
- | | |
|--|------------------|
| • Diferencias de nivel de hasta 0.25 m. | 12% de pendiente |
| • Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m. | 10% de pendiente |
| • Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m. | 8% de pendiente |
| • Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m. | 6% de pendiente |
| • Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m. | 4% de pendiente |
| • Diferencias de nivel mayores | 2% de pendiente |
- b) Descansos intermedios de 1,50 m en la dirección de circulación deben ser colocados en la intersección de tramos de distinta caída y en las variaciones de dirección.
- c) Al principio y al final de cada rampa, un mínimo de 1,50 m. de longitud debe estar presente.
- d) Cuando exista un desnivel igual o superior a 0,30 m entre la rampa y un lugar cercano, se instalará sobre el pavimento de la rampa un elemento de seguridad longitudinal con una altura de 15 centímetros.
- e) El inicio y final de una rampa se sellará con un adoquín diferente al resto, y tendrá una iluminación mínima de 10 Lux a lo largo de toda la noche.
- f)

2.2.18. Patios y áreas libres

- a) La distribución de lugares abiertos dentro de las instalaciones educativas debe ser objeto de una atención especial por parte del arquitecto, por un lado porque refleja el respeto inmediato del ser humano por su entorno, que se requiere para lograr un mayor desarrollo de los medios de los educadores y los estudiantes. conciencia; por otro lado, porque se requiere una apropiada distribución de ambientes externos patios, accesos, áreas deportivas y áreas de juego para lograr un mayor desarrollo de la conciencia mediática de educadores y estudiantes.

- b) Se recomienda un mínimo de 0,8 metros cuadrados para estudiantes de primaria y 1 metro cuadrado por estudiante de secundaria, de preferencia más.
- c) El especialista debe estudiar mucho el empleo del terreno con el fin de favorecer al juego de los estudiantes, así como tener en cuenta todo el espacio necesario para próximas labores de ampliación.
- d) Hay que preocuparse por mantener aspectos de interés en las actividades escolares o conservación ambiental. (Árboles, por ejemplo). En un lugar especial del patio principal; se debe colocar el mástil para la bandera, de tal forma que no impida el tránsito peatonal y sea bastante visible desde todo el centro educativo.
- e) Las áreas tranquilas, como patios o terrazas, se pueden mejorar con bancos, jardines, glorietas y otras estructuras para acomodar actividades de ocio como sentarse, reuniones, etc.
- f) Los patios debe ser diseñados de manera que sean dinámicos, evitando motivos claustrofóbicos e incluyendo una variedad de actividades que poden ser juego, gimnasia, deporte, eventos culturales, reuniones, etc.

2.2.19. Pendientes, desniveles

- a) Los inclinaciones y desniveles se permiten en el terreno, mientras no superen los valores admisibles igual a 10 %), pueden ser de gran aporte para su tratamiento en zonas externas:
 - En el diseño funcional de la infraestructura con presentación de volumen y uso de terrazas y rampas.
 - De preservación visual y sonora en espacios que requieran del mismo.
 - Para zonas recreativas al aire libre, se pueden utilizar como instalaciones donde desarrollar juegos creativos, sin necesidad de traer equipo de juego.
- b) Si los pendientes se usan con frecuencia, se debe considerar tratar el piso para preservarlo de la erosión.
- c) Las zonas de reunión o ampliación de lugares internos (salones, gimnasios, etc.) pueden diseñarse considerando formaciones existentes en el terreno o espacios entre edificaciones para crear pequeños climas apropiados para las labores que se desarrollarán.
- d)

2.2.20. Cercos

- a) El cerramiento principalmente es un elemento arquitectónico utilizado para proteger un establecimiento educativo; también tiene la función de controlar la retención de estudiantes en la instalación.
- b) El diseño establecido los cerramientos debe concebirse de acuerdo con la función y pueden ser materiales de construcción o elementos vegetales, translúcidos, opacos, ambos, etc.
- c) Se recomienda que la altura de la proximidad sea de 3,00 m. Si por razones de seguridad se requiere una altura mayor, se puede lograr utilizando materiales livianos que no agreguen peso. El cimiento debe de estar de acuerdo con la altura de la

proximidad y el tipo de solado. Examinar las normas RNE E.070 cap 9 art. 31, así como E.030.

- d) Debe planificar todo el perímetro del inmueble, incluidos los accesos vehiculares y peatonales, procurando una apariencia liviana.
- e) Los centros educativos locales se tienen que diseñar considerando las condiciones del lugar, a fin de cuidar las estructuras. El total del entorno o parte de ello debe ser diseñad de modo que pueda ser usado como mobiliario urbano desde fuera del edificio, mimetizándose con el entorno.
- f) Con carácter general, no se permiten cierres básicos de torsión con postes y mallas. Podrán ser admitidos a los límites del recinto en áreas rurales que no cuenten con centros educativos
- g) Más información sobre el origen de este texto Se puede obtener más información sobre la traducción leyendo el texto original.
- h) Los sistemas educativos de barrio deben ser diseñadas considerando las características del entorno para preservar las construcciones. El entorno puede diseñarse de manera que pueda ser empleado como mobiliario urbano desde fuera del edificio, mimetizándose con el entorno.
- i) Con carácter general, no se permiten cierres básicos de torsión con postes y mallas. Podrán ser admitidos a los límites del recinto en áreas sin urbanizar si no se han hecho instalaciones educativas.
- j) Los elementos cercanos deben ajustarse topográficamente al local. Es necesario decir con claridad la comodidad del perfil del local, destacando las zonas deterioradas, así sea irregular o cuente con inclinación importante, para que el muro de contención no pierda ninguna de sus características preservantes.
- k) Las propiedades del cerco pueden presentar problemas para evitar posibles intrusiones. A esto pueden contribuir propiedades como permeabilidad visual, ausencia de elementos que favorezcan la descamación, el uso de elementos vegetales, etc.
- l) Considerando el empleo de las instalaciones educativas por parte de los estudiantes, el recinto debe diseñarse con cuidado para garantizar que los elementos que lo componen no sean peligrosos ni agresivos en combinación. Es necesario evitar el uso de elementos abrasivos, abrasivos o que puedan causar daño físico. Hay que evitar que la cercanía tenga connotaciones opresivas o cree una desagradable sensación de falta de independencia.
- m) La función de protección que cumplen los cierres puede abandonarse una vez que la comunidad alcance el nivel de conciencia cívica necesario para superar el desafío de la seguridad.

2.2.21. Vegetación y jardines

- a) Aparte de ser usada como medio decorativo, la vegetación puede ser usada desarrollo de los locales escolares como:
 - Como límite de espacios exteriores;
 - Como límite de zonas de sombra.
 - Como delimitador de zonas con micro climas.

- De protección y regulador ambiental en zonas que necesite protección contra el viento, el ruido, el sol, etc.
 - De cuidado visual (árboles, setos altos) en zonas que requieran aislamiento externo.
 - De defensa a la erosión de los suelos con inclinación, principalmente en zonas de clima lluvioso.
 - De parte principal para lograr una buena oxigenación y recuperación del aire.
 - De adorno ambiental en las zonas de descanso y de reposo (jardineras con bancas, etc.)
- b) Se desarrollarán en zonas ajardinadas en espacios de ingreso y zonas libres, así como una zona apta para el patio del colegio.
- c) El espacio mínimo requerido tanto para Primaria como para Secundaria es de 0,5 metros cuadrados por estudiante.
- d) Se deben tomar en cuenta las propiedades del suelo, incluyendo la opción de tener áreas verdes y una o más especies vegetales. Es necesario valorar sus propiedades como humedad, sequedad, etc. para planificar los ambientes necesarios a fin de ayudar a la conservación de flores o árboles. Se dará prioridad a las plantas que necesiten un mantenimiento simple y barato.
- e) Los espacios verdes al interior de los centros educativos ayudan a conocer mejor las características de las especies vegetales. Por eso, se recomienda la colocación de vegetales, con especial preferencia a las especies vegetales autóctonas o de alto valor educativo.

2.2.22. Áreas de recreación y áreas deportivas

- a) La infraestructura de los establecimientos educativos de esparcimiento, desarrollo físico y deportivos deberán estar ubicadas de modo tal que puedan ser utilizadas por la comunidad, evitando conflictos con actividades relacionadas con otras áreas curriculares.
- b) En el caso de Primaria, tomar en cuenta como mínimo una zona de 600.00 m² cuando exista entre 35 y 210 estudiantes, una zona de 800 m² para 211 a 420 estudiantes y un espacio de 1200 m² para 421 y 630 estudiantes. En los casos en que haya más de 631 alumnos, se considera como mínimo un campo polideportivo de 1500 m². Para Secundaria se considera mínimo una cancha de básquet de 600.00 m² cuando hay entre 35 y 349 alumnos; una cancha de volley de 800 m² se considera mínimo cuando hay entre 350 y 524 alumnos; una cancha de volley de 1200 m² se considera mínimo cuando hay entre 525 y 699 alumnos; y se considera mínimo una cancha de volley de 2000 m² cuando hay entre 700 y 874 alumnos. Para aforos más grandes, prueba a combinar canchas polideportivas que sumen más de 2500 m².
- c) Las consideraciones básicas de diseño para áreas de Recreación y Áreas Deportivas que se debe de considerar son:
- Los campos deportivos fútbol, básquet, y vóley tendrán una orientación de Norte a Sur de preferencia y tendrán vestuarios y duchas y un almacén para accesorios deportivos.

- Los espacios deportivos para fútbol, atletismo y natación, estarán condicionados por la existencia de áreas e instalaciones suficientes, lo que deberá ser consultado con el Instituto Peruano del Deporte y DIGESA en el caso de las piscinas.

2.2.23. Puertas, mamparas y parapetos de vidrio

- a) Debemos de evitar el uso de puertas deslizantes y giratorias.
- b) La puerta del ambiente permanecerá abierta hacia el exterior y deben girarse 180 grados si están cerradas; en la dirección de evacuación.
- c) La altura mínima de un vano de ambiente pedagógico con puerta debe de ser 1,00 m. si la puerta es de dos hojas una de las hojas será de un ancho de 0,90 m. o más. sin considerar los marcos de las puertas. No es recomendable poner una puerta frente a otra puerta, de ser el caso el espacio existente entre las 02 puertas rebatibles consecutivas abiertas debe de ser 1.20 metros sin considerar el espacio que se ocupará cuando estén abiertas.
- d) Las manillas, mamparas y molduras de vidrios de las puertas serán de palanca con resalte final o de otra forma que impida el deslizamiento de la mano hacia abajo. La altura máxima de una puerta de acceso será de 1,20 metros sobre el suelo.
- e) Las mamparas u otros accesorios de vidrio deberán tener una separación entre 0,60 y 0,80 m del suelo; por debajo de esta altura, utilice cristal templado, acrílico, madera o similar.
- f) Los cristales de las mamparas, puertas y otros deb de ser inastillable.
- g) La mínima altura que debe de tener el vano es de 2.10 metros.

2.2.24. Parapetos, barandas de seguridad y pasamanos

- a) Las rampas con una longitud superior a 3,00 metros deben de contar con parapetos o barandas en los lados abiertos y pasamanos al lado cerrado.
- b) Los parapetos o barandas en los pasillos de tránsito deberán tener una altura mínima de 1,00 m, con un diseño que priorice la seguridad mediante la eliminación de elementos traslúcidos o calados.
- c) Los pasajeros discapacitados, ya sea en parapetos o barandas, o adosados a muros, permanecerán a una altura de 80 cm medidos de modo vertical a partir de la rampa; con una sección uniforme, con los adosados a los muros con una separación de de 3,5 a 4 cm. Los pasillos estarán uno a continuación de otro, incluidos los descansos intermedios, y medirán horizontalmente 45 cm. sobre los planes de inicio y llegada horizontales, así como sobre las paradas de descanso.
- d) Los bordes de un piso transitable, abierto a un piso inferior con desnivel superior a 30 cm, deben de contar con barreras de seguridad o con barandas con una altura mayor a 1,00 metro que incluya pasamanos para discapacitados con 0.80 metros de altura. desde el nivel terminado del piso. Las barandas tendrán un corredor que servirá de protección de 15 cm por encima del piso, o una vereda de igual tamaño.
- e) Los tranvías inclinados de las laterales abiertas contendrán partes de resistencia y de adorno colocados de modo que no pueda pasar entre ellos una esfera de 0,13 m de diámetro.

- f) Revisar los "Criterios Normativos para el Diseño de Escuelas de Educación Básica, Escuelas Primarias, Escuelas Secundarias y Escuelas de Educación Especial", que ayuden a complementar las reglas mencionadas; Código Nacional de Edificación.

2.2.25. Servicios higiénicos para discapacitados

a) Circulaciones

Para las vías interiores de SS.HH. se tendrá en cuenta: pasillos con un ancho no menor a: 1.20 metros y una zona libre de giro: 1.50 metros.

b) Lavatorios

- Los lavados serán colocados adosados a la pared o empotrados en un tablero y ser capaces de soportar una carga vertical de 100 Kg.
- La distancia entre lavatorios será de 90 cm entre sus ejes verticales.
- Habrá área libre de 0.75 metros por 1.20 metros entre el lavatorio y la pared del frente para que una persona en silla de ruedas pueda circular.
- El borde exterior superior o, si está empotrado, la superficie superior de la mesa se colocará a 85 cm del suelo. Con excepción del desagüe, el espacio inferior estará libre de obstrucciones y tendrá una altura de 75 cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o la base de la mesa, según sea el caso.
- La trampa de desagüe se colocará lo más cerca posible del fondo del lavabo y se instalará la tubería de bajada. No debe haber superficies abrasivas o aristas filosóficas debajo del inodoro.
- Se colocará una grifera con control de botón electrónico o mecánico, así como un mecanismo de cierre automático que permitirá que el cao permanezca abierto por lo menos 10 segundos. En su lugar, la grifera puede ser aleta o accionada por mecanismos de palanca.

c) Inodoros

- El espacio para inodoro medirá como mínimas: 70 cm por 1.5 m, con una puerta de 70 cm. a más de amplitud.
- Los inodoros serán instaladas considerando que la tapa del asiento se encuentre entre 45 y 50 cm del suelo.
- El papel debe colocarse de tal manera que sea fácilmente accesible. No se deben utilizar dispensadores que controlen el suministro.

d) Urinarios

- Los urinarios deben de ser del tipo pesebre o empotrados a la pared. Contarán con un borde proyectado hacia el frente con una altura no mayor de 40 cm. del suelo.
- Se debe disponer de un espacio libre de 75 cm por 1,20 m frente al inodoro para permitir la proximidad de una persona sentada en una escalera.

- Deben instalarse barras de soporte tubulares verticales a ambos lados de la vía urinaria y dentro de los 30 cm del eje, y deben fijarse a la pared posterior.
 - Se pueden instalar separadores siempre y cuando el espacio entre ellos es mayor a 75 cm.
- e) Duchas
- Las duchas poseerán un tamaño de 90 cm × 90 cm y estarán intercaladas entre tres paredes. En todos los casos, deberá existir un espacio libre contiguo de al menos 1,50 m por 1,50 m que permita la proximidad de una persona en un banco.
 - Las duchas deberán tener un asiento móvil o desplazable con una profundidad mínima de 45 cm y una altura de 45 cm. a 50 cm, ubicado en la pared opuesta a la grifería. Debe contar con barras de asistencia o de apoyo.
 - Las duchas no poseerán ningún tipo de sardineles. La altura máxima del chaflán entre el espacio de la ducha y el piso continuo a la ducha es de 13 milímetros.
- f) Accesorios
- Los toalleros, jaboneras, papeleras y secadores de mano se ubicarán entre 50 cm y 1 metro del piso.
 - Generalmente, las barras de apoyo deben ser antideslizantes, y tendrán un diámetro externo entre 3 cm a 4 cm y estar separadas de la pared de 3,5 cm a 4 cm. Deben estar debidamente anclados y soportarán un peso de 120 kilos. Los accesorios de montaje deberán de ser fuertes y estables, y deben evitar la rotación de las barras dentro de ellos.
 - Los asientos y pisos de las tinas y duchas deben de ser antideslizantes y soportar un peso de 120 Kilos.
 - Las barras de equilibrio, sillas y otros componentes, y los muros cercanos deben de estar libres de partes de desgaste y/o con filo.
 - Los espejos se pondrán sobre los lavaderos sobre una altura que no sea superior de 1 m del suelo y con un desnivel de 10 grados.

2.2.26. Señalización

- Las señas juegan un papel crítico en la distribución de información de seguridad y transitabilidad, lo que requiere el uso de alertas que incluyan sellos que permitan a los usuarios ubicar fácilmente puntos de acceso, zonas de circulación, zonas de seguridad, entornos, etc.
- Las alertas incluirán avisos de accesibilidad y seguridad, así como sus correspondientes leyes.
- El tamaño mínimo de los rótulos adosados a las paredes será de 15 cm por 15 cm. Estos avisos se instalarán a una altura de 1,40 m desde la parte superior del edificio. Sus caracteres serán de trazo ntido y de diseño sencillo, con colores contrastados entre los caracteres y el fondo, y con

tamaños apropiados de acuerdo a la distancia mínima a la que han de leerse.

- Los carteles apoyados en columnas verticales o colgados tendrán una altura mínima de 40 cm y una altura máxima de 60 cm, y se pondrán a una altura de 2,00 m medidos desde la parte baja.

2.2.27. Diseño de mobiliario educativo

- En todos los espacios académicos es indispensable contar con muebles adecuado a las tareas que se realizarán en él así como a las necesidades de cada alumno.
- Para el diseño de muebles educativos generalmente, y de accesorios recreativos y sesiones de deportes, se se cumplirá con los estándares del INDECOPI o Normas adecuadamente validadas.
- Generalmente considerar una movilidad personal y bipersonal que se adapte a las acciones realizadas en el salón así como a cada necesidad particular de cada estudiante, ya sean grupales o dirigidas.

2.2.28. Criterios de seguridad

Los principios acerca de la seguridad de las escuelas primarias y secundarias son complementadas con los principios normados para el diseño de edificios de educación básica, inicial, primaria, secundaria y educación especial (confort, seguridad, saneamiento, instalaciones eléctricas, aspectos estructurales y diseño estructural) desarrollados por la Oficina de Infraestructura Educativa:

- Las instalaciones educativas tendrán terrenos estables. Por eso ya sea en su interior o en el exterior de los edificios se diseñarán evitando partes y componentes que provoquen incidentes peligrosos.
- Los ambientes de toda la construcción deberán de tener vías de emergencia que sean visibles con facilidad que brinden fácil acceso a zonas seguras previamente señaladas y selladas.
- Tomar en cuenta el adecuado trazado y conservación de las vías de desplazamiento periféricos.
- Es fundamental contar con el nivel adecuado de accesibilidad y seguridad definido por la normativa vigente.
- Las alarmas quedarán funcionando sistémicamente tanto en modo sonoro como luminiscente, con igual capacidad. Los amplificadores de sonido contarán con inducción magnética incluidos.
- Las tomas de corriente de todo el sistema eléctrico serán salvaguardadas y no estarán expuestos a la lluvia.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Estudio topográfico

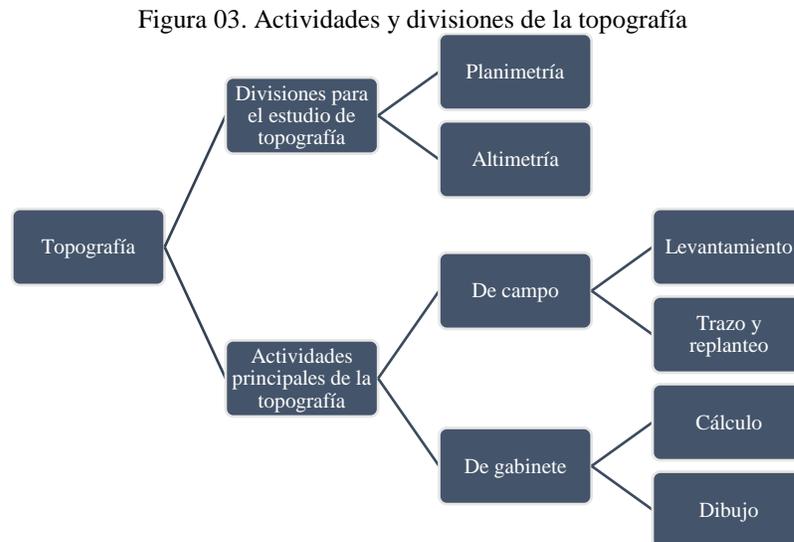
De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, (2012) se denomina así al conjunto de actividades realizadas tanto en campo como en oficina con la finalidad de obtener información planimétrica y/o altimétrica para plasmarlas en un plano y a una escala determinada. Estos estudios topográficos son clasificados en base a la precisión con que se hagan en estudio preliminar y estudio definitivo.

Levantamiento topográfico preliminar: Levantamientos con una precisión de 1:100 y que sirvan como planes de reconocimiento para el desarrollo de anteproyectos en áreas urbanas o proyectos en áreas rurales. En esta clase de levantamientos se utilizan los siguientes equipos: teodolito o estado entero, brújula, nivel de mano y nivel fijo (Comisión Nacional del Agua, 2012).

Levantamiento topográfico definitivo: Elevación con una precisión igual o superior a 1:5000. En este tipo de levantamiento topográfico se utilizan los siguientes equipos: distanciómetro, estación total y nivel electrónico (Comisión Nacional del Agua, 2012).

Replanteo: Inversión del proceso de recolección de datos, que implica poner en el suelo detalles representados en mapas, como lugares para colocar pilares de cimentación dibujados en mapas. La reforestación es similar a la alineación, por lo que la topografía es fundamental para la finalización del proyecto (Comisión Nacional del Agua, 2012).

En la siguiente figura, se puede observar las actividades principales de la topografía y divisiones para su estudio.



Fuente: (ALCÁNTARA, 2001)

Según el diseño geométrico del manual de vías viales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el estudio topográfico debe contener la información de todos los trabajos topográficos realizados de acuerdo a los requerimientos de la entidad contratante en el cual se debe incluir la información cartográfica geo referenciada, escalas que se necesitan teniendo en cuenta las zonas estudiadas, longitudes poligonales, tamaño de fallas de cierre, puntos de control enlazados a la red nacional geodésica nacional GPS en el sistema WGS 84 con las respectivas coordenadas UTM y geográficas; así mismo debe contener la siguiente información (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

- Definición de la zona a estudiar, considerando la longitud del estudio y planificando un ancho que sea suficiente para realizar cambios en el trazado.
- Identificar puntos ubicados a una distancia que no supere a los 10 metros o de acuerdo a lo que establece el contratante.
- Poner BMs (Bench Mark) a 500 metros de distancia o de acuerdo a lo establecido por la entidad contratante, teniendo como referencia las cotas que determinan los hitos de verificación vertical de IGN o con el visto bueno de la entidad que contrata.
- Medidas de los planos, altitudes, planos topográficos, estudios adicionales y demás consideraciones que solicite, la entidad que realiza la contratación.

2.3.2. Estudio de mecánica de suelos

De acuerdo con la Norma OS. 060 (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006), se debe realizar el análisis de suelos correspondiente con la finalidad de conocer las propiedades del terreno considerando el eje de las viaductos para drenaje. Para ello deberá realizar calicatas cada 100m de distancia mínima y cada 500m de distancia máxima. El análisis de suelos deberá de tener los siguientes datos:

- Información previa: antecedentes de la calidad del suelo.
- Exploración de campo: con el detalle de las prácticas realizadas en la zona de estudio.
- Ensayos de laboratorio.
- Perfil del suelo: con la información detallada según la Norma E.050 de suelo y cimientos, incluyendo los diferentes niveles que conforman la zona estudiada..
- Profundidad de la napa freática.
- Análisis físico – químico del suelo.

Así mismo, se debe realizar el estudio de suelos a nivel de subrasante para la colocación del paquete estructural del pavimento rígido.

2.3.3. Tipos de suelos

Crespo (2013) manifiesta que los suelos son clasificados en dos tipos: aquellos originados por la descomposición físicas y/o químicas de los suelos (inorgánico) y aquellos que se originan primordialmente de modo orgánico. De igual modo considera los suelos más comunes con las denominaciones de ingeniería civil más empleados, que son:

- A) Gravetas Son asentamientos sueltos de trozos de rocas mayores a dos milímetros de diámetro, especialmente en orillas de rios, márgenes, y conos de deyección de rocas. Con tamaño de partículas entre 2.0 mm. y 7.62 cm.
- B) Arenas : Es un material de granos pequeños originados por de la denudación de las rocas o su trituración artificial y con un diámetro de partículas que varía en un rango de 2 mm y 0.05 mm. Estas arenas se hallan en las mismas zonas que las gravetas, incluso en un mismo asentamiento. La arena no se reduce de tamaño al secarse si están limpias, son no plásticas, es menos compresibles que la arcilla y se comprime rápidamente al colocar una carga sobre la misma arena.
- C) Limos Son zonas formadas por granos finos que carecen de plasticidad, pueden ser de origen inorgánicos, que se encuentran en canteras, u orgánicos, que se hallan en cuevas, con mayor plasticidad. El diámetro de las partículas oscila entre 0,05 mm y 0,005 mm. Así sean Suelos y saturados los limos no son apropiados para resistir pesos a través de zapatas, el color varía de gris claro a gris muy oscuro. Los limos orgánicos tienen un alto nivel de compresibilidad pero un bajo nivel de permeabilidad.
- D) Arcillas Son partículas sólidas con un diámetro menor a 0,005 mm y la capacidad de convertirse en plástico cuando se mezclan con agua. Las arcillas se agrupan en tres tipos, según su disposición reticular: Caolinitico induce un alto nivel de estabilidad en presencia de agua. El monomorilonítico lo que hace que tenga gran expansión en contacto con el agua ocasionando inestabilidad y el ilítico que es parecido al monomorilonítico, pero con menor capacidad expansiva. Las arcillas, generalmente, son plásticas; es decir, sufren contracción cuando están mojados y se compactan lentamente cuando están mojados. Una propiedad importante es que la resistencia disminuida por el moldeo se restablece de modo parcial al paso del tiempo; lo cual es denominado tixotropía, que establece si un suelo tiene al menos un 15% de arcilla, adoptará las características de la arcilla. Obtención de ejemplares de suelos Crespo, Segn (2013),

Para conocer las características del suelo, se requiere sacar muestras aleatorias del suelo, que luego serán estudiadas en laboratorio. Es fundamental contar con una demostración apropiada y representativa porque las evaluaciones posteriores se basarán en ella. Hay dos tipos de pantallas:

Alteradas. – Las que no cuenten igualdad de condiciones que añ estar en la tierra. A fin de tener imágenes particulares al aire libre, deben de desarrollar los siguientes pasos:

- A) Para obtener una superficie fresca, se reduce la parte seca y sucia.
- B) Cada método se demuestra en un recipiente giratorio.
- C) Se colocan las muestras para ser enviadas al laboratorio.

Para la obtención de muestras particulares con barreta, realizar:

- A) Colocamos en filas las muestras extraídas ordenadamente.
- B) Se consigue una muestra interesante y se guardan en envoltura plastica con nombre.
- C) Trasladamos las bolsas conteniendo a las muestras a laboratorio.

Inalteradas. - Ellos son los que conservan las propiedades que tenían mientras estaban en la tierra. Para tener una imagen exacta de un estudio al aire libre, siga estos pasos:

- A) Limpiar y pule el área y se delinea el borde.
- B) Utilizando un cuchillo delgado para excavar alrededor y detrás del trozo, dándole forma.
- C) Cortamos el trozo y ser retirado del hoyo, marcando la cara superior.
- D) Colocamos parafina para transportarlo al laboratorio.

Análisis granulométrico Según Huerta (2013) El objetivo del análisis granulométrico es conocer el número de partículas presentes en varios tamaños, tanto pequeñas (arena) como grandes (grava). A fin de determinar la ubicación de los aglomerados en función del tamaño se utilizan cribas, mallas o tamices estándar.

Los agregados finos y gruesos pasan por tamices conociéndose el porcentaje que queda en cada tamiz y así poder obtener una tendencia granulométrica.

2.3.4. Diseño arquitectónico:

Es la disciplina que busca originar planteamientos y plasnar ideas para el diseño y construcción de lugares físicos en la arquitectura. El proyecto de arquitectura plantea la estructura final del edificio, incluyendo todos los detalles, imagen estética, sistemas estructurales y otros componentes de la obra.

2.3.5. Análisis estructural:

Hace referencia al empleo de fórmulas para soporte de materiales a fin de determinar las fuerzas internas, las variaciones y la tensión que actúa en una estructura, como edificios o edificios de resistencia mecánica. Asimismo, el análisis dinámico investigaría el comportamiento dinámico de estas estructuras, así como la aparición de vibraciones potencialmente dañinas a la construcción.

Carga Muerta:

Estos son los elementos livianos que son aplicados a una estructura, así como los materiales que conforma la estructura misma. Generalmente, son bastante consistentes a lo largo de la duración de la construcción, por esta razón también son conocidos como carga permanente. Quien diseña puede asegurarse de la proporción de la carga porque es indisolublemente ligada a la densidad de los materiales, que tiene gran variedad y comunmente es debido a las características del elemento.

Carga Viva o sobrecarga:

Considera a las fuerzas que varían en determinado ciclo, como ejemplo podemos mencionarla presión que ejercen los pies en los peldaños de una escalera, la carga del aire, cargas en vivo y carga Viva.

2.3.6. Ingeniería estructural:

Es la aplicación de los conceptos en mecánica, que estudia las fuerzas y sus consecuencias, al arte del diseño de estructuras. Su objetivo es determinar los esfuerzos internos (axiales, cortantes, momentos) y deformaciones de una estructura en base a: la forma de la estructura, la cantidad y características del material utilizado en los elementos, y las cargas aplicadas.

Es la aplicación de los conocimientos de la Mecánica, que es la ciencia que analiza las fuerzas y sus consecuencias, al momento de diseño de estructuras. Tiene por objetivo conocer las fuerzas internas como axiales, cortantes, momentos y las mal formaciones de las estructuras, sobre la base de: forma de la estructura, dimensión y características del material utilizado en la estructura y de las cargas colocadas a la misma.

2.3.7. Diseño Estructural Sismo resistente:

Se considera a los componentes y propiedades antisísmica que posee la estructura de una construcción. Las características de la construcción como Escala. Simetría. Altitud. dimensión horizontal. Distribución y cantidad de masa. Densidad de estructura por planta. Rigidez. Piso adaptable. Esquinas. Resistencia Perimetral. Redundancia. Centro Masas. Centro Rigideces. Torsión. Período de oscilación propio. Ductilidad. Amortiguamiento. Sistemas resistentes.

2.3.8. **Movimientos sísmicos**

Movimientos sísmicos del terreno. De acuerdo a Bazán y Meli (2011), hay varias clases de ondas que provocan la vibración del suelo, incluidas las ondas corporales que recorren gran distancia por medio de rocas y ondas exteriores que son provocadas por la reflexión y refracción de la onda corporal.

Las ondas corporales se clasifican en en:

Ondas P.- También denominadas de dilatación, en estas ondas las partículas del suelo tiene una oscilación en paralelo a la dirección del desplazamiento del movimiento propagación.

Ondas S.- También denominadas secundarias o de cortante, en estas ondas las partículas de la superficie tienen un movimiento de modo transversal a la dirección de desplazamiento del movimiento.

2.3.9. **Resistencia:**

Se denomina así a la cantidad de peso que puede soportar una estructura previamente al colapso. Rigidez: se calcula la capacidad de una parte de la estructura con el fin de resistir la deformación. Se dice que un cuerpo es más rígido cuanto mayor sea la carga requerida para lograr una mal formación. La rigidez de un componente se nombra analíticamente por la relación entre su peso y la mal formación que provoca.

2.3.10. **Carga de viento:**

El viento es una masa de aire que se desplaza de manera horizontal desde un área de alta presión a un área de baja presión. La intensidad de esta presión se denomina "carga de viento". El efecto del viento estará determinado por el tamaño y la forma de la estructura. Como resultado, se debe calcular la carga de viento para determinar el diseño y construcción de edificios más seguros y resistentes.

2.3.11. **Carga sísmica:**

Consiste en un conocimiento usado en ingeniería de estructuras para definir las consecuencias que un sismo origina en la estructura de una construcción y deben ser contenidas por dicho edificio. Se transmiten por medio del suelo, construcciones continuas o el impacto de olas en el mar.

2.3.12. **Cimentaciones**

Cimentaciones Tomlinson (2012) El cimiento es la zona de la estructura que tiene contacto directamente con la corteza terrestre y se encarga de transportar la carga.

Hay varios modos de cimentación, y son: Cimentación en zapata aislada: Sirven de soporte estructural a pilares de la estructura, que podrían ser de un único elemento en forma de círculo, rectángulo o cuadrado.

Son cimentaciones en base a zapata corrida: Estos cimientos son especialmente importantes para muros de carga, que son apropiadas cuando la cantidad de carga del suelo es muy poca.

Las cimentaciones con base en losa: estos son útiles para reducir los asentamientos diferenciales en suelos de capacidad variable.

Los pilares de carga: utilizadas en estructuras que se encuentran en un relleno de gran profundidad, son comprensibles y están soportadas por su mismo peso. De igual modo son bastante usados de soporte para estructuras hechas en el agua.

2.3.13. Columnas:

Consiste en un apoyo vertical largo que puede soportar el peso de una estructura. Es costumbre que su sección sea de forma circular: cuando es cuadrada, se denomina pilar.

2.3.14. Vigas:

Es un componente de la estructura horizontal al que soporta peso perpendicular en toda su longitud; tal carga es conocida por carga de flexión. Se denomina flexión a la fuerza que hace que un componente se arquee al soportar cargas perpendiculares colocadas en toda su longitud. Esta flexión hace que la cara de un componente permanezca estacionaria mientras que el otro se opone. Y, debido a que las 22 fuerzas de tracción y compresión se den de modo paralelo, igualmente hay fuerzas a corto plazo. La viga es el ejemplo más conocido de un componente estructural flexible. Es una solución más directa a los problemas de estructuras más conocidos en relación con el traslado de carga horizontal pesadas a los soportes de carga.

2.3.15. Losas:

Las lasas son partes de la estructura con tamaños vegetales algo inmensos comparados con el soporte. Los principales actos sobre las losas son las cargas típicas, a pesar que algunas veces actúan fuerzas de la losa.

Una losa de hormigón puede ser fuertes, ligeras, nervada y de membranas, o paraboloides giratorios. Un aligeramiento se realizará incluyendo cosas huecas o tubo de papel, o conformando hoyos con modelos reciclables de plástico u otro material. Lasas aligeradas a veces se denominan encasetonadas o reticulares. En algunos sistemas estructurales, las pérdidas son soportadas por muros o por vigas que son soportadas por columnas, mientras que en otros, las pérdidas son soportadas directamente por columnas. Los primeros son denominados losas más fuertemente apoyados, mientras que los segundos reciben el nombre de losas menos apoyados.

2.3.16. Instalaciones sanitarias:

Está conformado por de tubos de abasto y conexiones de agua, equipos de tratamiento de agua, válvulas y accesorios, también tuberías de drenaje y ventilación, que se ubican en el perímetro de la construcción.

2.3.17. Instalaciones eléctricas:

Conformado por obras e instalaciones hechas para proporcionar energía eléctrica a los ambientes para la vivienda. Las instalaciones eléctricas son un parte de una construcción único que necesita una visión específica debido a que sus partes considera gran variedad de actividades.

2.3.18. Estudio de impacto ambiental:

Consiste en un proceso técnico y administrativo que se usa para identificación, prevención e interpretación de los impactos ambientales que un estudio llevará en su alrededor si se lleva a cabo. Las partes son el análisis, la previsión y las medidas que se utilizan para asegurar que una determinada acción es acorde con el cuidado del entorno ambiental.

2.3.19. Costos y prepuestos:

El costo de un proyecto es la suma de sus activos económicos expresados en unidades monetarias. Este costeo es el grupo organizado de costos que representan las partes que integran un proyecto y debe calcularse con anticipación antes de que pueda ejecutarse.

Presupuesto de la Obra:

Culminadas las medidas y valoraciones necesarias, podremos determinar el coste del proyecto.

2.3.20. Costos directos:

Se incluyen todos los gastos que están en relación directa con el proyecto de edificación. Estos costos están conformados por: costos de edificación, costos de compra del terreno, servicio de agua y alcantarillado, gas y electricidad, nivelación de sitios, control de erosión y sedimentos, pavimentación de calles, muros fronterizos, cunetas y aceras, etc.

2.3.21. Costos indirectos:

Denominados también costos generales son los que ayudan a la realización de tareas relacionadas con el proceso de construcción. Estos costos indirectos incluyen gastos

administrativos, dirección técnica, organización, vigilancia, transporte de máquinas, provisiones, equipos de construcción, construcción de edificios en general, inversión pública, etc.

2.3.22. Metrados:

Se componen de la expresión cuantificada de las partes del trabajo que se ha acordado realizar en un plazo determinado. Se enumeran según su unidad de medida (m, m², kg, glb, unidad, etc.) cada juego. De igual modo se necesita para finalizar el presupuesto del proyecto.

2.3.23. Análisis precios unitarios:

Cada costo y costo parcial debe ser calculado; los costos parciales son parte del presupuesto y requieren un análisis de precio unitario.

2.3.24. Fórmula polinómica:

Es una fórmula matemática de los costos de un proyecto, de los primordiales recursos que se emplearan en el costo total o presupuesto.

2.3.25. Cronograma de obra:

Consiste en un diagramado que contiene la función de distribuir los costos del proyecto mientras se planifica, así como determinar las ocurrencias o condicionantes que pueden ocurrir, como lluvias, etc. Este cronograma es creado con software y representa los puntos críticos del proyecto. camino.

2.3.26. Normatividad

- a) Normativa referencial Código Nacional de Edificación Fue fundamental en el desarrollo de este estudio ya que designa lineamientos ya sean pequeños y grandes para las diversas varias especializaciones de la ingeniería. Aunque esta norma contiene lineamientos, los estudios actuales se trata de cuidar los factores de seguridad y no sólo lograr la reducción de los costos, pues la edificación en desarrollo es considerado "esencial" en dicho documento. (DS N°015-2004-VIVIENDA y su reglamentación) Norma técnica para el diseño de locales de educación básica regular nivel inicial. Ya que el edificio no es destinado a un uso general, sino es para uso educativo en el que estarán presentes los niños, se recomienda una lectura detallada de la citada norma técnica para comprender los requisitos y comprender mejor la importancia de llevar a cabo el diseño final actual. Debido a que el edificio en cuestión no está destinado a un uso general, sino a fines educativos donde estarán presentes los niños, se recomienda una lectura completa de la norma técnica citada para comprender los requisitos y obtener una mejor comprensión de la relevancia de hacer un diseño final actual.. (RSG N°295-2014-MINEDU)

- b) MINEDU – Normas técnicas de diseño para centros educativos urbanos – educación primaria – educación secundaria (1983): Contiene pautas, criterios y principios para ayudar a los planificadores y diseñadores a planificar y diseñar espacios educativos, así como a organizarlos funcionalmente. Entre las reglas se encuentran: estándares de proyecto arquitectónico, estándares de espacios educativos y estándares de accesibilidad. Normas de Diseño y Norma de Confort. MINEDU – Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular - Primaria y Secundaria (2006) establece normas para el diseño arquitectónico de construcción referido a la adecuación de los locales de Educación Básica Regular, para Educación Primaria y Secundaria, que cubran las necesidades educativas de acuerdo con el desarrollo tecnológico, colaborando a mejorar la calidad en la educación. También establece, lineamientos que se debe de considerar para el correcto uso de los diversos espacios y ambientes especiales que necesita la construcción educativa básica. Regular.
- c) Los proyectos constructivos a desarrollarse deberán de cumplir con las normas:
- Ley N° 28044, Ley General de Educación.
 - D.S. N° 011-2006-VIVIENDA Reglamento Nacional de Edificaciones. - Normas Técnicas de Diseño Arquitectónico para Centros Educativos de Educación Básica -INIED - 1987.
 - Cuaderno de Trabajo donde indica las consideraciones técnicas para el diseño de locales educativos de primaria y secundaria (2011).
 - Normas estructurales:
 - ✓ E.020 Norma de cargas.
 - ✓ E.050 Norma de suelos y cimentaciones.
 - ✓ E.030 Norma de diseño Sismo resistente.
 - ✓ E.060 Norma de concreto armado.
 - ✓ E.070 Norma de albañilería.
 - ✓ E.120 Norma de seguridad durante la construcción.
 - Código Nacional de Electricidad.
 - Reglamento Nacional de Defensa Civil.
 - Reglamento de metrados vigente.
 - Ley 29090 Ley de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones, y sus modificatorias

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Método de investigación

El método de investigación fue científico ya que se desarrolló siguiendo los procedimientos para la presentación de resultados de los fenómenos observados en la realidad de estudio.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicativo ya que se desea dar solución a temas prácticos con la finalidad de cambio y la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en ejecución de proyectos que garanticen la seguridad de la población estudiantil de la institución educativa Campaña de la Breña.

3.3. Nivel de investigación

El estudio tiene un nivel descriptivo pues toma en cuenta al fenómeno estudiado y sus partes y se puede medir y definir las variables.

3.4. Diseño de investigación

Este trabajo posee un diseño no experimental de corte transeccional y transversal, puesto que se recolectan los datos en un solo momento y no se realizará la variación de las variables.

3.5. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos

Se empleó las normativas vigentes, estudios de pre inversión, datos censales, fuentes diversas y acuerdos para la toma de datos, las que se detallan en el marco teórico y en las referencias bibliográficas.

Para la elaboración del informe técnico se utilizan: equipos topográficos (GPS, estación total, nivel, entre otros), también se han realizado estudios de mecánica de suelos, y se han utilizado diversas herramientas y materiales propios de los trabajos de campo y gabinete para la elaboración de expedientes técnicos (Pc, Laptop, Software especializado, etc.).

3.6. Poblacion y muestra

3.6.1. Población

La población de la investigación está conformada por la Institución Educativa Campaña de la Breña, Distrito de Chacapalca - Yauli – Junín, que constituyen según el censo estudiantil y las actas de la institución educativa 138 estudiantes de diversos grados de nivel secundaria.

3.6.2. Muestra

La muestra del estudio en este caso es no probabilística intencionada y está delimitada por la Institución Educativa Campaña de la Breña, Distrito de Chacapalca - Yauli – Junín.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL INFORME

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Ubicación

Los terrenos donde se ejecuta el Proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI - JUNÍN” El proyecto se encuentra ubicado en el local actual de la I.E. Campaña de la Breña, ubicada en la calle Tarma N°238, que se encuentra saneado siendo titular la Institución Educativa.

El distrito de Chacapalpa, se ubica en el centro de la sierra de nuestra patria, ade modo topográfico se halla a 3,756 m.s.n.m. al borde del río Mantaro en la zona de Chacapalpa y 5,730 m.s.n.m. en el nevado de Tucumachay, del distrito de Suitucancha, formando el eje de la Cordillera Occidental y divisoria continental de las aguas de las cuencas de los océanos Pacífico y Atlántico. A 11°31'03'' de Latitud sur y a 75°53'58'' de Longitud Oeste. Y según el sistema de coordenadas UTM el distrito de Chacapalpa, se encuentra en el hemisferio sur a coordenadas X de 398285 y a coordenadas Y de 8728070.

. Los límites de la Institución Educativa Campaña de La Breña son:

- ✓ Al Norte con terrenos agrícolas.
- ✓ Al Sur con losa deportiva.
- ✓ Al Este Estadio.
- ✓ Al Oeste con la calle Tarma.

En la figura siguiente se presenta el plano de la zona:

Figura 04. Esquema de ubicación



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Antecedentes

La Municipalidad distrital de Chacapalpa por gestión, ha conseguido que el gobierno local elabore el perfil técnico de la obra "Mejoramiento del servicio de educación secundaria en la 1.E. Campaña de la Breña, Distrito de Chacapalpa - Yauli - Junín", el cual tiene código SNIP N° 323299, el cual fue declarado viable el 15 de Junio del 2015, fecha a partir de la cual el municipio está gestionando su ejecución, por lo que para culminar este proyecto se ejecutó el presente expediente técnico de obra.

4.1.3. Descripción de la propuesta

La institución Educativa Campaña de la Breña, del distrito de Chacapalpa, en la actualidad brinda servicios educativos a 138 alumnos matriculados en el turno Maana, en una infraestructura educativa compuesta por un pabellón y otros ambientes complementarios, todos construidos en diferentes momentos y con la participación de la comunidad educativa y APAFA, y para que se necesitan varios proyectos para mejorar.

En consecuencia, con la intervención de la Institución Educativa, se prioriza la problemática existente, y se contemplan los siguientes proyectos:

- a) Pabellón de Aulas Pedagógicas: construcción de un pabellón de 06 aulas, S.S.H.H. que se edificará en un área de 264.26 m², con veredas de un área de 108.25 m². Que servirá como protección peatonal.
- b) Pabellón de Sala de Usos Múltiples, Áreas Administrativas (Sala de profesores, dirección, Servicios higiénicos para varones y damas, Tópico, Contabilidad, secretaria y un hall), biblioteca, sala de libros y centro de cómputo, se edificará en un área de 261.90 m², con un área para veredas de 83.52 m².
- c) Pabellón de Cocina y comedor: construcción de una cocina y comedor con servicios higiénicos, se edificará en un área de 150.00 m², con veredas de 70.08 m². De ártea.
- d) Residencia docente: construcción de 6 ambientes para la residencia docente, se edificará en un área de 125.96 m², con un área para veredas de 33.48 m².

- e) Tanque elevado con un volumen de almacenamiento de 9.00 m³, cisterna con un volumen de almacenamiento de almacenamiento de 18 m³.
- f) Losa de deportiva, se construirá en un área de 680 m².
- g) Cerco Perimétrico con 228 metros de longitud.
- h) Área de circulación de 766.45 m².
- i) Demolición y desmontaje.
- j) Mobiliario y equipamiento para los pabellones a construirse.
- k) Capacitación y gestión educativa.
- l) Mitigación de impacto ambiental para el inicio de obra.

4.1.4. Datos generales del proyecto:

A. Modalidad de ejecución

La Modalidad de Ejecución del proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI - JUNÍN”, sera por CONTRATA.

B. Plazo de ejecución

De acuerdo a los metrados y partidas consideradas en el proyecto, se ha programado la ejecución de las mismas para un plazo de 08 meses o 240 días calendario, según el cronograma físico de ejecución.

C. Monto del proyecto

El costo de la construcción contratado considera la cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL, CIENTO NUEVE CON 08/100 SOLES (4, 865,109.08) soles.

Tabla 19. Presupuesto de obra

1.00	PABELLON AULAS	1,075,442.60
2.00	PABELLON SUM, ADMINISTRACION, BIBLIOTECA Y CENTRO DE COMPUTO	749,509.12
3.00	PABELLON COCINA COMEDOR	357,229.81
4.00	PABELLON RESIDENCIA DOCENTE	311,370.04
5.00	TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	109,010.70
6.00	CERCO PERIMETRICO	182,878.07
7.00	LOSA DEPORTIVA	110,110.36
8.00	AREA DE CIRCULACION	160,806.59
9.00	DEMOLICION Y DESMONTAJE	28,534.73
10.00	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	211,983.05
11.00	CAPACITACION EN GESTION EDUCATIVA	6,508.00
12.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	8,358.66

COSTO DIRECTO **3,311,741.73**

GASTOS GENERALES (10.00%) 331,174.17

UTILIDAD (10.00%) 331,174.17

SUB TOTAL **3,974,090.08**

IGV (18.00%) 715,336.21

VALOR REFERENCIAL **4,689,426.29**

SUPERVISION (3.00%) 140,682.79

EXPEDIENTE TECNICO 35,000.00

INVERSION TOTAL **S/. 4,865,109.08**

SON: CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CIENTO NUEVE CON 08/100 SOLES

Fuente. Elaboración propia

D. Costos de mano de obra

Para la mano de obra se ha considerado precio CAPECO vigentes a la fecha, para la elaboración del proyecto:

Operador De Equipo Liviano	: S/	23.80. hh
Topógrafo	: S/	25.91 hh
Operario	: S/	24.36 hh
Oficial	: S/	19.20 hh
Peón	: S/	17.35 hh

Para establecer el precio para los Insumos, materiales de construcción, herramientas y alquiler de equipo, se realizó la cotización en la Ciudad de Jauja.

E. Estudio socioeconómico

a) Aspectos generales

Población Económicamente Activa – PEA La PEA es la fracción de la población total que se desarrolla en la producción económica. De modo práctico, se cuenta en la PEA a todos los individuos con una edad superior a 14 años que poseén trabajo o que, sin tenerlo, están en busca de este o a la espera de alguno. Esto sin incluir a los pensionados y adultos mayores, amas de casa, estudiantes e inquilinos, y por supuesto a los menores de 18 años. La población económicamente activa de Chacapalpa busca mayores de 14 años. El 68.26% de la población es mayor de 14 años. y constituye una parte importante de la PEA

Tabla 20. Poblacion económicamente Activa

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	95	28.02%
PEA Desocupada	4	1.18%
No PEA	240	70.80%
Total	339	100.00%

Fuente: INEI, Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007

Según el aglomerado, la principal actividad donde se encuentra la PEA es la agricultura, que ocupa el mayor número de individuos (31,58%), seguida del comercio (17,89%) y otras industrias de alta participación como la construcción (13,68%).

b) Condición de analfabetismo

El porcentaje de la población que no sabe leer ni escribir es del 10,030%, lo que indica que existe cierto escepticismo entre los padres y autoridades porque este grupo aún padece analfabetismo.

Nivel Educativo alcanzado El nivel educativo de la población en Chacapalpa, se representa del siguiente modo: el 37,05% ha concluido la secundaria completa, el 40,11% ha concluido primaria completa, el 1.67% ha concluido educación superior universitaria completa, el 1.39% educación superior universitaria incompleta, el 3.06%, educación superior no universitaria completa, el 5.29% educación superior no universitaria incompleta y el 8.91% sin nivel educativo.

c) Salud

De acuerdo la OMS la salud es el estado de integro bienestar físico, mental y social, y no unicamente la carencia de malestares o nales. La salud es respaldada por el siguiente marco jurídico: Declaración Universal de los derechos humanos art. 25 capitulo 1, Constitución Política del Perú, capítulo II, de los derechos sociales y económicos, Artículo 7°. De igual modo se debe resaltar que uno de los objetivos del milenio es la protección de la Salud en todas sus maneras. Así mismo en el marco de los Programas Presupuestales Estratégicos - MEF, las autoridades locales deben orientar sus proyectos a conseguir estos objetivos y metas. En el distrito de Chacapalpa existe un sistema de atención de salud:

MINSA: brinda atención a un promedio del 43% de la población del distrito, principalmente sin seguridad social, a través de los 12 establecimientos de salud de la Micro Red Yauli y la Micro Red Jauja. Servicios de salud.

La organización de los servicios de salud en el ámbito socio geo sanitario, según el Ministerio de Salud se dá por medio de los locales de salud como Centros y

Puestos de la Micro Red Yauli que en total son 12 que se encuentran en cada distrito y/o centro poblado.

d) Características demográficas:

El Distrito de Chacapalpa es uno de los 10 distritos que se encuentran en la provincia de Yauli, perteneciente a la región Junín. El distrito de Chacapalpa fue creado mediante Ley el 28 de noviembre de 1876 siendo su Capital Chacapalpa. Según el Censo del año 2,007 del INEI se tiene que varones son en cantidad de 446 y en mujeres es de 472, siendo su total de 918 personas; estimando una proyección al año 2015, sería de 1010 habitantes, utilizando 1.20% de incremento de la población de la provincia de Yauli se utiliza el indicador provincial para cálculos del crecimiento poblacional al año 2015. La superficie es de 183.06 km², y su densidad poblacional es de 5.15 habitantes/km².

El distrito de Chacapalpa tiene una superficie de 183.06 km², con una altitud de 3697 m.s.n.m. La población según censo nacional de población y vivienda del año 2007 es de 918 habitantes. 40.96% de sus habitantes viven en el área urbana. La población del distrito de Chacapalpa con mayor porcentaje está comprendida entre las edades de 6 a 14 años de edad a más que representa el 31.15% de la población total; así también esta población cuenta con un 51.42% de población femenina y un 48.58% de población masculina.

e) Aspectos físicos

Precipitación

Las precipitaciones pluviales anualmente alcanzan una media de 700 mm, variando entre 550 mm y 850 mm, teniendo mucha variación los registros por año en los diferentes periodos, de manera especial en las que se encuentran a menor altura.

La precipitación en el sector tiene, en promedio 650 mm. anual, variando entre 550 y 750 mm. o los niveles más altos y más bajos. Observando el patrón de precipitación mensual, podemos ver que la precipitación pluvial en toda la

región tiene un patrón estacional, lo que significa que las lluvias comienzan en los meses de primavera y aumentan en intensidad a medida que se acerca el verano, con un pico entre febrero y marzo, antes de descender con fuerza en abril, mes que inicia un período de descanso, que comprende los meses de otoño y primavera.

Clima y Temperatura

En primavera, otoño e invierno, la temperatura oscila entre los 15 y los 25 grados centígrados; en invierno, desciende a -2 grados centígrados, especialmente durante las nevadas.

El clima en el distrito según el nivel de altitud: □ De mayo a septiembre, la cota de 3627 m.s.n.m corresponde a un clima subhúmedo y frío, con meses secos o de baja humedad. A medida que aumenta la temperatura, el período de humedad inadecuada se acorta, desapareciendo eventualmente en niveles más altos y mostrando una tendencia a la humedad. Los porcentajes de deficiencia en los climas subtropicales y fríos son elevados, y se estima que serán perjudiciales para la actividad agrícola si se presentan durante largos períodos de tiempo.

Análisis de peligros.

Los peligros naturales y antrópicos, la vulnerabilidad y los riesgos en el área de influencia son las crecidas del río Mantaro en épocas de lluvia, estando relacionado a los cambios morfodinámicos, meteorológicos, climáticos y las actividades minero metalúrgicas. En esta zona se dan los peligros siguientes:

- a) **Procesos Morfodinámicos:** El desarrollo de procesos morfodinámicos se dan con poca frecuencia.

- b) **Procesos sismo tectónicos:** Las características tectónicas del territorio provincial son moderadas, debido a su ubicación en el centro de la Fosa Oceánica (Fosa de Lima) y el Sistema Sub andino Falla (Huaytapallana-San Ramón-Oxapampa); entre estos dos sistemas, los epicentros son profundos, por lo que se espera un impacto moderado; sin embargo, se

esperan eventos sísmicos altos, debido a las características tectónicas del Círculo de Fue según el Instituto Peruano de Geofísica.

- c) **Pluviosidad excepcional:** En todo el Perú las caídas de lluvias se dan anualmente entre los meses de enero y abril, con más capacidad y frecuencia; las que limitan las actividades humanas. No existiendo problemas de drenaje, los techos tienen 20% de inclinación suficientes para precipitaciones 600 mm.
- d) **Granizadas y nevadas:** El desarrollo de glaciario de altura ocurre anualmente en la Cordillera Occidental, con intensidades variables de precipitación granítica y nevada que cubren grandes áreas y acumulan grandes cantidades de nieve.
- e) **Heladas:** Las fuertes caídas de temperatura por debajo de los cero grados centígrados durante las noches con cielos despejados tienen un impacto severo en la salud humana.
- f) **Contaminación minera y doméstica:** El grado de contaminación de la atmósfera e hídrica en Chacapalpa y el río Mantaro.
- g) **Áreas en peligros naturales:** Los peligros naturales y antropogénicos, como resultado de actividades geofísicas, meteorológicas e industriales no controladas ambientalmente, han dado lugar a la creación de áreas peligrosas, las cuales son las siguientes: Por la prevalencia de peligros naturales: 1. Cordillera Tndrica Pluvial (glaciario, pluviosidad) Por la prevalencia de amenazas atípicas.

h) Cambio climático: El calentamiento global se manifiesta por un aumento de la temperatura, la disminución de los glaciares, el efecto invierno, cambios en las corrientes submarinas, la reducción del smog solar y un aumento de las precipitaciones sobre el hemisferio norte.

Debido a la diversidad geográfica, física y climática del país, es imposible proporcionar parámetros básicos que se puedan aplicar a todos los proyectos para determinar cuándo una condición de peligro ocurre con frecuencia o con poca frecuencia.

f) Población beneficiaria

Se identificaron los grupos de población y entidades asociadas al problema o a su solución. Examinó su percepción del problema, cómo debería resolverse y los posibles compromisos que podrían asumir. Es fundamental comprender si hay grupos que puedan oponerse al proyecto. Los siguientes temas deben ser considerados en el diagnóstico de este grupo.

a) Población de referencia.

Es la población completa de la zona de influencia del proyecto, vinculada con el Distrito de Chacapalpa, en el que se encuentra el establecimiento escolar accesible a la población que enfrenta el problema identificado.

Teniendo en consideración la información de la población del área de influencia del Distrito de Chacapalpa según el censo 2007 cuenta con una población de 918. Entonces se procederá a proyectar la población de referencia para los 10 años de evaluación de los proyectos realizados. Para ello se considerará una tasa de crecimiento calculada a partir de los Censos Nacionales X de Población y V de Vivienda 2007, en (1.2 %), el cual será utilizado para la proyección de la población de referencia para todo el horizonte de evaluación del proyecto.

b) Población demandante potencial.

La población que origina demanda efectiva sin proyecto es los alumnos de la I.E. Campaña de La Breña. Se ha determinado considerando los indicadores educativos siguientes:

Tabla 21. Indicadores educativos

Indicador	Nacional
Tasa neta de matrícula	
Educación secundaria de 12 a 16 años	76.50%
Alumnos con retraso escolar (% de matrícula inicial)	
Educación secundaria	15.90%

Fuente: Indicadores MEF

La procedencia de los alumnos es básicamente de Chacapalpa como capital distrital.

Tabla 22. Procedencia estudiantil

Procedencia	Distancia km	Tiempo a pie (min)	Costo S/.
Chacapalpa	0.3	10	0.00
Shutupampa	1.2	25	0.00
Buenos Aires	1.5	25	0.00
Ututo	3	45	0.00
Quicche	3	45	0.00
Muyunya	3.5	60	0.00
Huaropampa	4.0	75	0.00
Rosaspampa	4.2	80	0.00
Malviento	4.5	90	0.00

Fuente: Elaboracion propia

Población afectada

Cuando las personas no son o no son atendidas, y el servicio no cumple con los estándares de la industria, la población puede sufrir. En este caso, la población no prestó atención: la cual indica que en el lugar que reside hay servicios de educación con limitada capacidad. Por lo tanto, la totalidad de la población estudiantil es la población afectada, esto también se parecía en que la I.E. existente no poseen adecuada capacitación para la atención, por lo que se ve un gran porcentaje que migra otras I.E. de otros distritos y provincias.

4.1.5. Estudios básicos de ingeniería:

A continuación, se menciona un resumen de los principales ítems de ingeniería sin embargo cada Estudio de ingeniería se anexa al final del informe.

a) Topografía

Para desarrollar proyectos de ingeniería es necesario realizar estudios topográficos para determinar la configuración superficial del terreno, ubicando accidentes naturales y antrópicos; y luego representar estos hallazgos en una hoja de papel conocida como plano topográfico, que nos permitirá ubicar proyectos de infraestructura técnica y económica. Con este objetivo en mente, se realizan trabajos de campo y gabinete, que incluyen:

Sistema de Coordenadas

- Proyección Universal Transversal Mercator (UTM)
- Datum Horizontal: WGS 84
- Datum Vertical: BM 3734.00
- Zona: 18

Equipo Topográfico

- Una Estación Total Marca: Topcon – Modelo: GPT 3005 LW Serie 4J1164
- 1 trípode
- 2 Prismas bastones de 1,50 m.l.
- 1 GPS. Navegador Garmin
- Wincha de 5.00 m.l.
- Software Autocad Civil 3D, Topograph y Excel y Word

Figura 05: Equipos topograficos



Fuente: Elaboracion propia

Trabajo de Campo.

Descripción del trabajo realizado

Se realizó el levantamiento topográfico de las estructuras existentes como Pabellón existentes, buzones, veredas postes de luz existentes y otros, así como también se tomó puntos de relleno topográficos en los alrededores de donde va ser la estructura del local, y posteriormente crear la superficie necesaria para los posteriores diseños.

Para la toma de datos de campo se tomó como referencia dos puntos referenciales de control Horizontal.

Control de los puntos de relleno

Para los trabajos de toma de puntos topográficos se usó como base para el levantamiento los dos puntos de poligonal proporcionados por un GPS Navegador y ubicados estratégicamente en las zonas de trabajo, así como también se crearon estaciones de apoyo para completar toda el área a levantar.

A continuación, se muestra el cuadro de coordenadas de los vértices de poligonal de control horizontal y vertical.

Tabla 23: Puntos de control

BM	NORTE	ESTE	ELEVACION
C-1	8703370.997	417619.593	3731.740
C-2	8703339.625	417547.700	3737.624
C-3	8703331.183	417602.210	3734.087

Fuente: Elaboracion propia

Reconocimiento de terreno

Se verificó el área de estudio con el fin de definir el alcance y límites del terreno para el posterior diseño de las estructuras a modificar. También se determinó la localización de los puestos de evaluación, que sirvieron de base para los trabajos topográficos posteriores.

Levantamiento topográfico

Los trabajos en esta zona se iniciaron el día 05 de abril 2022. Para el levantamiento topográfico se tomó como dos puntos de base los puntos de la BM cuyas coordenadas se muestran en los cuadros posteriores.

Se tomaron puntos de relleno topográfico a una distancia no mayor de 10.00 ml. para conservar la precisión en la elevación de los puntos tomados, también se levantaron detalles como veredas, esquinas de vértices, aulas existentes, estructuras de concreto, cajas de registro de agua y de desagüe, etc. Todos los puntos y detalles se pueden verificar en el anexo correspondiente.

Trabajos de gabinete

Los resultados obtenidos en gabinete, después del procesamiento y ajuste de las Observaciones en campo, se presentan en los siguientes reportes:

Procesamiento de la data topográfica.

Se efectuó la actualización de los puntos topográficos tomados en campo una vez que se contó con las coordenadas absolutas, luego se crearon las mascararas de acuerdo al

sistema de trabajo empleado por el personal para posteriormente generar las curvas de nivel.

Creación de la máscara y curvas de nivel en el dibujo.

Los datos topográficos se descargaron mediante el software Topcon Link desde la memoria de almacenamiento total a la PC, luego de lo cual los datos fueron verificados y procesados mediante el software AutoCAD Civil 3D 2018, utilizando los puntos de almacenamiento total.

b) Estudio de mecánica de Suelos:

Para el desarrollo del estudio de mecánica de suelos se ha realizado varias calicatas, como se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 24: Toma de muestras en calicatas

RESISTENCIA AL CORTE EN CONDICIÓN NO DRENADA $\dot{S}u$	
CALICATA	$\dot{S}u$
C-1	0.488 kg/cm ²
C-2	0.496 kg/cm ²
C-3	0.492 kg/cm ²
C-4	0.499 kg/cm ²

Fuente: Elaboracion propia

En cada una de las siguientes calicatas se realian los siguientes ensayos, como se presenta a continuación:

Tabla 25: Ensayos practicados en las calicatas

POZO	CLASIFICACION	CARACTERISTICAS
C-1, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417614 - 8703342	CL	<ul style="list-style-type: none"> •De 0.00 mts a 0.60 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto limos inorgánicos, con presencia de raíces. •De 0.60 mts a 1.60 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas limosas de baja plasticidad de color marrón claro, con presencia de bolonería de 4" a 7" de diámetro. •De 1.60 mts a 3.00 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas inorgánicas de media plasticidad de color marrón, terreno semi compacto.
C-2, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417649 - 8703335	CL	<ul style="list-style-type: none"> •De 0.00 mts a 0.60 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto limos inorgánicos, con presencia de raíces. •De 0.60 mts a 1.20 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas limosas de baja plasticidad de color marrón claro, con presencia de grava. •De 1.20 mts a 3.00 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas inorgánicas de media plasticidad de color marrón, con presencia de bolonería de 4" a 6" de diámetro, terreno semi compacto.
C-3, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417599 - 8703327	CL	<ul style="list-style-type: none"> •De 0.00 mts a 0.50 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto limos inorgánicos, con presencia de raíces. •De 0.50 mts a 1.90 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas limosas de baja plasticidad de color marrón claro, con presencia de grava. •De 1.90 mts a 3.00 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas inorgánicas de media plasticidad de color marrón, terreno semi compacto.
C-4, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417552 - 8703352	CL	<ul style="list-style-type: none"> •De 0.00 mts a 0.40 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto limos inorgánicos, con presencia de raíces. •De 0.40 mts a 3.00 mts de profundidad el tipo de terreno está compuesto arcillas inorgánicas de media plasticidad de color marrón, terreno semi compacto.

Fuente: Elaboracion propia

Se desarrolló el estudio químico con el fin de identificar la cantidad de sulfuros, cloros y sal soluble en laboratorio, logrando como resultado:

Tabla 26: análisis químicos realizados en calicatas

C-1, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417614 - 8703342

ENSAYO	RESULTADO	ANALISIS	TIPO DE CEMENTO A USAR
SALES SOLUBLES TOTALES	202.30 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SALES SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	186.20 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE CLORUROS SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE SULFATO	86.70 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SULFATOS	CEMENTO PORTLAND TIPO I

C-2, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417649 - 8703335

ENSAYO	RESULTADO	ANALISIS	TIPO DE CEMENTO A USAR
SALES SOLUBLES TOTALES	200.40 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SALES SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	190.70 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE CLORUROS SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE SULFATO	85.90 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SULFATOS	CEMENTO PORTLAND TIPO I

C-3, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417599 - 8703327

ENSAYO	RESULTADO	ANALISIS	TIPO DE CEMENTO A USAR
SALES SOLUBLES TOTALES	201.70 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SALES SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	187.80 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE CLORUROS SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE SULFATO	89.90 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SULFATOS	CEMENTO PORTLAND TIPO I

ENSAYO	RESULTADO	ANALISIS	TIPO DE CEMENTO A USAR
SALES SOLUBLES TOTALES	201.60 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SALES SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	188.20 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE CLORUROS SOLUBLES	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CONTENIDO DE SULFATO	90.10 ppm	MINIMA CONCENTRACION DE SULFATOS	CEMENTO PORTLAND TIPO I

Fuente: Elaboracion propia

Análisis de las cimentaciones

Conforme al trabajo de campo, pruebas de laboratorio y estratigrafía de subuselo, se evaluó la capacidad de carga tomando en cuenta los siguientes factores:

El material presente en la zona activa de la cimentación está compuesto de arcilla inorgánica y rinde los siguientes parámetros.:

Tabla 27: Angulos de friccion

	C-1	C-2	C-3	C-4
Angulo de fricción interna, ϕ	18.20°	17.90°	18.30°	18.00°
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.11	0.12	0.10	0.10

Fuente: Elaboracion propia

Se determino en base a los ensayos realizado, la profundidad de cimentación de la estructura que será de 1.60 m, como mínimo. Se calculo la cantidad de carga que permite el terreno para la clase de cimentación elegida para dos metros, opción 2, la cual se presenta a continuación, ordenada por cada Calicata realizada.

- Calicata C-1: $q_{adm} = 1.08 \text{ kg/cm}^2$
- Calicata C-2: $q_{adm} = 1.09 \text{ kg/cm}^2$
- Calicata C-3: $q_{adm} = 1.04 \text{ kg/cm}^2$
- Calicata C-4: $q_{adm} = 1.01 \text{ kg/cm}^2$

Se presenta las evidencias de los trabajos realizados en la zona de intervención.

Figura 06: Calicata realizada (C-1)



Fuente: Elaboracion propia

Parámetros para el diseño y construcción de obras de sostenimiento

Después de un examen de los perfiles descubiertos, el RP debe especificar los siguientes parámetros para la jornada de trabajo de mantenimiento.:

Tabla 28: Parametros de diseño

C-1, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417614 - 8703342	
Parámetro	Resultado
Peso Unitario γ (ton/m ³)	1.28
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.11
Angulo de fricción interna, ϕ (°)	18.20°
Coefficiente Activo Estático Ka	0.524
Coefficiente Pasivo Estático Kp	1.908
Coefficiente en Reposo Estático Ko	0.68766508
Coefficiente Sísmico Kho	0.27
Coefficiente Sísmico de Aceleración Horizontal Kh	0.135
Coefficiente Sísmico de Aceleración Vertical Kv	0.000
Coefficiente de Empuje Sísmico kad	0.714

C-2, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417649 - 8703335

Parámetro	Resultado
Peso Unitario γ (ton/m ³)	1.25
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.12
Angulo de fricción interna, ϕ (°)	17.90°
Coefficiente Activo Estático Ka	0.530
Coefficiente Pasivo Estático Kp	1.887
Coefficiente en Reposo Estático Ko	0.69264338
Coefficiente Sísmico Kho	0.27
Coefficiente Sísmico de Aceleración Horizontal Kh	0.135
Coefficiente Sísmico de Aceleración Vertical Kv	0.000
Coefficiente de Empuje Sísmico kad	0.703

C-3, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417599 - 8703327

Parámetro	Resultado
Peso Unitario γ (ton/m ³)	1.27
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.10
Angulo de fricción interna, ϕ (°)	18.30°
Coefficiente Activo Estático Ka	0.522
Coefficiente Pasivo Estático Kp	1.915
Coefficiente en Reposo Estático Ko	0.68600754
Coefficiente Sísmico Kho	0.27
Coefficiente Sísmico de Aceleración Horizontal Kh	0.135
Coefficiente Sísmico de Aceleración Vertical Kv	0.000
Coefficiente de Empuje Sísmico kad	0.706

C-4, I. E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, COORD. 417552 - 8703352

Parámetro	Resultado
Peso Unitario γ (ton/m ³)	1.26
Cohesión, C (kg/cm ²)	0.10
Angulo de fricción interna, ϕ (°)	18.00°
Coefficiente Activo Estático Ka	0.528
Coefficiente Pasivo Estático Kp	1.894
Coefficiente en Reposo Estático Ko	0.69098301
Coefficiente Sísmico Kho	0.27
Coefficiente Sísmico de Aceleración Horizontal Kh	0.135
Coefficiente Sísmico de Aceleración Vertical Kv	0.000
Coefficiente de Empuje Sísmico kad	0.707

Fuente: Elaboracion propia

c) Estudio de impacto ambiental:

El Proyecto de: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI - JUNIN” se considera la construcción e implementación de diversos componentes, como aulas, Sum, área administrativa, áreas deportivas, cerco perimétrico de la institución educativa secundaria Campaña de la Breña, del distrito de Chacapalpa, que cuenta con aulas de material noble con estructuras de concreto armado, así como el equipamiento correspondiente que tendrá como fin proveer un buen servicio educativo a los alumnos. además, el equipamiento que consiste en: mesa de madera, silla de madera, escritorio con sillón, pizarra acrílica, módulos diversos y equipamiento necesario, material para la biblioteca y laboratorios y la capacitación a los docentes que incluye materiales y es a todo costo.

Impactos potenciales

Con base en las acciones del proyecto y los actos relacionados, se determinaron impactos probables en varios componentes ambientales. La codificación dada a cada impacto potencial detectado durante la evaluación del impacto ambiental se aprecia a continuación:.

IMPACTOS POTENCIALES SOBRE EL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTO POTENCIAL DEL PROYECTO
Aire	A – 1	Alteración en la calidad del aire
Ruido	R – 1	Incremento de los niveles de ruido
Agua	H – 1	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua
	H – 2	Alteración de la calidad fisicoquímica del agua
Suelo	SU – 1	Susceptibilidad a la erosión
	SU – 2	Alteración de la estructura del suelo
Vegetación y Flora	V – 1	Pérdida de cobertura vegetal
	V – 2	Introducción de especies exóticas
Fauna	F – 1	Perturbación de hábitat para la fauna
Social	S – 1	Alteraciones de costumbres locales
	S – 2	Deterioro de caminos vecinales
	S – 3	Obstrucción temporal de tránsito
	S – 4	Interrupción temporal de infraestructura
Económico	E – 1	Generación de empleos
	E – 2	Aumento de demandas de servicios locales
	E – 3	Alteración actividad ganadera
	E – 4	Aumento de ingresos para el país

Aire

En la fase de edificación, habrá variaciones momentánea de la pureza del aire por el flujo de vehicular, contaminación por el tránsito de vehiculos y las demás actividades, resultando en cambios momentáneos de la calidad del aire en la I.E. ruta y las rutas usadas para acceder a las distintas áreas de trabajo. Esto causa dificultades temporales para habitan y trabajan en la zona. Pero, una vez completada la construcción, los efectos desaparecerán. El traslado de material y equipo al lugar de trabajo, así como el funcionamiento de equipos utilizados durante la construcción, da como resultado un incremento momentáneo en el nivel de sonido

Medidas de Mitigación

Retirar las zonas de trabajo y vías de ingreso usadas para el movimiento de equipos y materiales de edificación de manera que queden pequeñas, para reducir las emisiones de material particulado.

Suelos

La estructura del terreno se define como la agrupación de partículas de diversas composiciones orgánicas y minerales que definen las reales características físicas del suelo, tal como la resistencia y la flexibilidad. La estabilidad de estructuras de la superficie está directamente refrida con la permeabilidad como resultado de la excavación y relleno de zanjas, así como de la instalación de vías de ingreso: compactación y rodadura.

Medidas de Mitigación

- ✓ Hacer los trabajos lo mas pronto posible.
- ✓ La zona vegetal debe salvarse y almacenarse lejos del subsuelo durante la edificación de las diversas infraestructuras descritas.
- ✓ Los drenajes naturales deben ser identificados durante la construcción de la estructura, y deben construirse estructuras que aseguren la fluidez de agua, evitando el almacenamiento de agua en las partes de importancia de la construcción, especialmente durante la temporada de lluvias.

Vegetación

Debido a que la infraestructura se construirá dentro del área de trabajo, no habrá pérdida de vegetación.

Medidas de Mitigación

- ✓ Una de las principales prioridades del proyecto es la restauración de las áreas originales dañadas durante la construcción.
- ✓ El tiempo de desarrollo de la construcción en la zona, así como sus consecuencias, se logran reducirse de manera significativa al implementar las acciones de gestión ambiental adecuadas. Incluyendo el retiro, guardado de capa de vegetales orgánicos y su reposición durante la construcción, nivelación de superficies y siembra de nuevas plantas utilizando especies propias de la zona.

Fauna silvestre

El impacto está relacionado a la pérdida de áreas verdes, la existencia de humanos y los cambios en el nivel de sonido asociados con las actividades de construcción, lo que hace que ciertos animales abandonen temporalmente su hábitat.

Cambio de hábitat: La pérdida o cambio de hábitat ocurre a consecuencia de la edificación por la remoción de la vegetación, nivelación, recuperación y control de la vegetación. En general, el cambio de hábitat tiene un impacto negativo, sin embargo, ciertas situaciones contradictoriamente pueden beneficiar al desarrollo de ciertas especies.

Mortalidad: La muerte de algunos animales durante la construcción de la I.E. debido a la apertura de zanjas, el movimiento general de la tierra, la construcción del I.E, etc. No se podrá evitar.

Medidas de Mitigación

- ✓ El medio ambiente y su alteración son cruciales y/o importantes a la vida silvestre que será restaurada. La construcción, operación y mantenimiento del proyecto no tendrá impacto en las zonas productivas prioritarias.
- ✓ Mortalidad: No se cree en un incremento en la tasa de mortandad; pero el personal que labora en la zona será conocedor de esta preocupación en la

capacitación ambiental y deberá implementar medidas de control ambiental que sean requeridas.

Social

La zona del proyecto considera zonas con población, con el distrito ubicado en el corazón de un área poblada. De modo general, se reconocen consecuencias negativas menos severas, de baja magnitud de extensión local y de corta duración, debido a que la mayoría de los impactos potenciales se identificaron durante la etapa de edificación; sin embargo, ningún impacto fue identificado como importante durante el estudio.

Medidas de Mitigación

Generación de empleos

- ✓ La mano de obra necesaria será de la zona, utilizando la oferta de mano de obra en todos los lugares próximos al proyecto y los que sean pertenecientes a la APAFA (Asociación de Padres de Familia) del centro Educativo.

Incremento en la demanda de servicios e insumos

- ✓ Debido a los requisitos del proyecto, se activará la economía local. Esto, combinado con la creación de nuevos puestos de trabajo, puede resultar en mas circulación vehicular, principalmente en los lugares relacionados con el proyecto.

Dadas las características de la I.E. construcción propuesta en las condiciones actuales y utilizando los métodos de construcción actuales, se espera que si todo se construye de acuerdo con los diseños, el impacto será mínimo e insignificante.

Para asegurar la correcta y adecuada ejecución del plan de manejo ambiental, el ejecutor debe ser una entidad de gestión ambiental con autonomía técnica que vigile el cumplimiento de las medidas de manejo propuestas.

Durante la fase de construcción, el monitoreo ambiental debe ser continuo, con estricta implementación de las medidas de mitigación contempladas en el estudio actual. Con los acuerdos firmados en el marco del proyecto y las comunidades afectadas, será difícil

que surjan conflictos; sin embargo, será crítico mantener un diálogo regular con las partes responsables, además de cumplir con los compromisos pendientes.

d) Plan de contingencia:

Una vez finalizada la obra, se presenta al INDECI el Plan de Contingencias en el expediente de solicitud de verificación de Detalles para la obtención del certificado de seguridad, que incluye, entre otras cosas, cómo se organizarán para enfrentar las amenazas, así como la forma en que operarán y/o utilizarán los equipos y espacios que estarán debidamente asegurados según lo especificado en el anteproyecto y propuesta.

El plan posee el objetivo de promover el cuidado y seguridad del personal relacionado con las actividades de edificación del proyecto. Este plan describe los procedimientos y protocolos que tanto el personal municipal como el contratado deben seguir en situaciones de emergencia. Como parte del plan, se habilitarán aulas en el pabellón de material noble existente, de manera que no se obstaculice la actividad educativa.

Todo el personal asociado con el proyecto de construcción deberá examinar y seguir los procesos descritos en este plan y presentados bajo la autoridad del Ingeniero Residente de obra.

Las urgencias que pueden ocurrir durante la fase de construcción son de varios tipos. La estrategia reconoce una variedad de factores, incluidas las técnicas de construcción y los peligros inherentes con el desarrollo laboral.

Las contingencias se refieren a la presencia de efectos contrarios en el medio ambiente como resultado de circunstancias imprevisibles, ya sean naturales o antrópicas, que están directamente relacionadas con el peligro y la inseguridad de la zona y del proyecto. De ocurrir estos sucesos, pueden tener un impacto en el proceso de construcción, la seguridad de las obras, la integridad o salud del personal del proyecto y de terceros y, finalmente, la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

Este plan se elaboró teniendo en cuenta las diversas actividades que componen el proyecto, desde la construcción hasta la operación, y deberá actualizarse de acuerdo con la estructura orgánica, considerando la función final de la infraestructura.

En general, los riesgos estarán relacionados con la posibilidad de accidentes laborales y de transporte, así como la posible contaminación del suelo, durante la fase de construcción, mientras que los peligros estarán delimitados con la falla estructural y la actividad sísmica durante la fase de operación.

Se han identificado las clases de incidentes y emergencias que pueden ocurrir al lo largo de la edificación y funcionamiento de la construcción educativa, y cada uno tendrá un contenido de confrontación y controlador, además de la evacuación médica, que tiene los procesos para la evacuación de las personas heridas o personas enfermas. las personas del área de desastre a los ambientes de atención médica en trabajos relacionadas con la calidad en la salud, tiene la máxima importancia, y no pueden ser estimables.

Contingencias en la etapa de construcción

Se contemplan obras provisionales durante toda la fase de construcción. Fase final de construcción que incluye excavación, destierro y construcción civil en general con maquinaria pesada y liviana, así como la instalación de aulas prefabricadas. Durante esta fase, se identificará el peligro para la salud de las personas por medio de las acciones de edificación civil y la instalación de equipos electromecánicos.

Ámbito del plan

El Plan de Contingencias debe considerar todos los aspectos de acciones directa del estudio. Los imprevistos que se presente en la zona de repercusión poseerá oportunidad de respuesta por parte de la gerencia de la empresa ejecutora, con supervisión del municipio. Se considerará el orden de prioridad:

- ✓ Salvaguardar la integridad de las personas.
- ✓ Evitar daños en el medio ambiente y su medio más próximo.
- ✓ Brindar seguridad a las obras realizadas y el medio más cercano.

El área de trabajo comprende todo el inmueble donde se ubica la institución educativa, incluyendo la demolición, construcción e instalación de equipos eléctricos. También se tiene en cuenta el funcionamiento de las instalaciones.

Esquema logístico del plan

Unidad de contingencias

El objetivo primordial de las Naciones Unidas es preservar la vida de las personas. Este se dedicará de trasladar a los heridos a zonas seguras y brindarles atenciones primarias. También se tiene en cuenta la capacidad del personal para brindar primeros auxilios cuando se dan heridas ligeras o peligros mínimos a lo largo del desarrollo de los trabajos.

El grupo de Contingencias será la encargada de dimensionar el tamaño del daño causado por la naturaleza en el desarrollo de las obras, sistemas de abasto y sistemas para comunicarse, y brindará información a la municipalidad sobre estas actuaciones. La Unidad de Contingencia deberá dar cuenta de las siguientes ocurrencias que se pueden presentar:

- ✓ Personal con conocimiento de primeros auxilios.
- ✓ Equipamiento para comunicaciones.
- ✓ Equipo para dar atención de primeros auxilios.
- ✓ Equipamiento contra incendios.
- ✓ Unidades para remoción de escombros.

El grupo de Contingencia deberá instalarse desde el principio de las acciones de edificación, teniendo estos requisitos: requisitos:

Capacitación del personal

Los empleados que trabajen en el proyecto debe tener conciencia y prepararse para hacer frente cualquier peligro encontrado. Los grupos de empleados indican a un responsable del Plan de Contingencias, y es el que tendrá a cargo las tareas primarias de socorro y primeras atenciones y dará cuenta a la unidad central de contingencias de la clase y tamaño de la ocurrencia.

Unidad móvil equipada

El oficial de contrataciones designará uno o dos vehículos para que formen parte de la Unidad de Contingencias, los cuales además de realizar tareas rutinarias, estarán listos para atender de manera inmediata los llamados de auxilio del personal y/o equipos de

trabajo. Estos vehículos deberán estar declarados en el Plan de Contingencias del contratista y deberán estar en buen estado de funcionamiento. Se debe considerar el empleo de vehículos alternativos en caso de defectos o daños a las unidades tituladas o principales de uso del personal.

Equipo de comunicaciones

Se debe de tener un sistema de alarmas en tiempo real; es decir, los grupos de empleados deben tener unidades móviles para comunicarse que se encuentren comunicados con la unidad central de notificación y, a su vez, con las móviles auxiliares para la comunicación.

- ✓ Habrá líneas exclusivas con el equipo ejecutivo de la compañía para información rápida.
- ✓ Colaborará con Defensa Civil, Municipio, Delegaciones de la PNP, Hospitales y Centros de Salud, entre otros, para atender los incidentes ocurridos en la emergencia
- ✓ Se mantendrá actualizado un directorio telefónico y un listado de contactos.
- ✓ Habrá un contacto efectivo con la oficina de comunicaciones de la Municipalidad respectiva.

Equipos de auxilios paramédicos

Estas unidades tendrán personas capacitado para dar asistencia en atenciones primarias, camillas, férulas para tratamiento de roturas, respirado artificial AMBU, unidades de oxígeno y medicinas principales que puedan ser apropiados para los accidentados.

Equipos contra incendios

Las unidades móviles, tanto ligeros como pesados, llevarán colocados sistemas extinguidores de polvo polivalentes (para incendios ABC). además, se instalarán extintores de las mismas características en toda la obra, debiendo estar disponibles en caso de que ocurra algún incendio.

e) Plan para la vigilancia, prevención y control de covid-19 en el trabajo:

Los coronavirus (CoV) son virus que originan infecciones desde el resfriados comunes a infecciones respiratorias graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio grave (SARS). El COVID-19 fue causado por el virus SARS-CoV-2, que fue descubierto en diciembre de 2019 en la ciudad china de Wuhan. Actualmente, la OMS ha declarado pandemia por COVID-19, y nos encontramos en estado de emergencia de salud pública.

El virus COVID-19 se puede transmitir directamente entre a personas por medio de microgotas (microgotas de vuelo) que se originan en el tracto respiratorio de una persona infectada cuando esa persona habla, se mueve o duerme. Estas microgotas pueden sobrevivir en el aire durante microsegundos y entrar fácilmente en el sistema respiratorio de otras personas a través de la respiración o la inhalación. El virus SARS-CoV-2, que causa el COVID-19, puede permanecer activo hasta cuatro días en diversas superficies u objetos. Las personas que toquen estas superficies u objetos sin antes lavarse las manos se infectarán. Los coronavirus no penetran en la piel y el período de incubación entre la primera infección del virus los primeros síntomas de la enfermedad es de unos 10 días. (OMS, 2020).

La sintomatología del COVID-19 va desde disgeusia hasta anosmia, dolor de estómago, fiebre, impotencia, dificultad para respirar, dolor muscular (tipo punzante) y diarrea. Estos síntomas suelen aparecer de forma gradual.

Hay personas que siendo infectadas no presentan síntoma alguno, que se clasifican como casos sintomáticos, con una carga viral más baja que aquellos que desarrollan síntomas. De cada 100 personas infectadas, 80 se recuperan sin necesidad de cirugía o tratamiento especializado, mientras que los 20 restantes padecen una enfermedad grave por una vulnerabilidad (edad avanzada, diabetes).

Actualmente, científicos y médicos están buscando tratamientos. Actualmente es posible tratar la sintomatología con antiinflamatorios, analgésicos y antipiréticos, las complicaciones de la neumonía con terapia bactericida y las dificultades respiratorias con ventiladores mecánicos. También es posible controlar la replicación del virus en el cuerpo con terapias antivirales.

Todo esto hace que sea crítico aplicar el plan de vigilancia, prevención y control del COVID-19 en todos los proyectos.

El objetivo básico del plan es implementar medidas de vigilancia, prevención y control del SARS-COV-2 (COVID-19) en el municipio donde se realizan los trabajos, de acuerdo con las directrices de los ministerios de salud y trabajo.

Además, es necesario realizar lo siguiente:

- ✓ Crear un plan de gestión para enfrentar el Covid-19 durante la ejecución de proyectos bajo administración directa en la municipalidad distrital correspondiente.
- ✓ Fomentar y establecer hábitos de higiene y prevención de contagios ante el Covid-19.
- ✓ Ejecutar inspecciones continuas e inopinadas con la finalidad de asegurar la implementación de las medidas preventivas establecidas.

Procedimientos obligatorios de prevención covid-19

Limpieza y desinfección de los centros de trabajo

Los procedimientos de limpieza y desinfección se basan en normativas emitidas por el MINSA, Inacal y OMS.

En las áreas administrativas

- a) Se implementará un pisador o pediluvio que contenga solución de hipoclorito al 5%, ubicado en las puertas de los ingresos, la solución se cambiará cada 2 horas.
- b) Las acciones de limpieza y desinfección se efectuarán diariamente por lo menos al principio y finalización de las labores, utilizando solución de hipoclorito de al 1% (es decir en un envase de un litro, primero poner 20ml de hipoclorito de sodio al 5% y enzararlo hasta completar el litro)
- c) Se limpiarán y desinfectarán los pasadizos, escaleras pasamanos, puertas, manijas demás áreas superficies con solución de hipoclorito.
- d) La limpieza de superficies, se hace del área menos sucia a la más sucia y de arriba hacia abajo.
- e) Se usarán trapeadores y paños húmedos con solución de hipoclorito, para reducir la dispersión del polvo o suciedad, para lo cual

- f) Las superficies de difícil acceso deben desinfectarse con atomizadores.
- g) El material de limpieza se debe dejar limpio, desinfectado, bien escurrido y ordenado.
- h) Cada trabajador deberá limpiar y desinfectar su área de trabajo (equipos informáticos, celular, pisapapeles, grapadores, perforadores, etc.) al iniciar y finalización de la jornada de labores, para ello deberá usar una solución hidroalcohólica de 70° (en un envase de un litro, primero echar 700ml de alcohol 96° agregar 300ml de agua).
- i) No se mezclará alcohol y lejía (hipoclorito de sodio), por el riesgo alto de producir una reacción química tóxica.

En los servicios higiénicos, vestuarios, duchas

- a) La limpieza de los baños debe realizarse al menos 2 o 3 veces por jornada con Hipoclorito de sodio al 5% como desinfectante general de limpieza.
- b) El personal que realiza la limpieza debe usar los elementos protectores requeridos obligatoriamente.
- c) Los trabajadores ayudarán a mantener limpio los servicios higiénicos y duchas, haciendo uso correcto de éstos, como es el caso de cerrar bien los grifos, evitando desperdicio de agua, evitando escupir en el piso, jalando la manija del wáter al final del uso, disponer los papeles higiénicos dentro de los tachos, evitar peinarse y dejar cabellos en los lavabos, éstos cabellos producen que el sistema de desagüe colapse.
- d) Los trabajadores no deberán cepillarse en los servicios higiénicos, considerar que todas las superficies se encuentran potencialmente contaminados.
- e) Los vestuarios y duchas serán limpiados y desinfectados antes y después de su uso.

Vehículos de transporte y maquinarias pesadas

- a) La desinfección se hará obligatoriamente al iniciar y culminar de la jornada de labores asimismo después del traslado de personas, para tal efecto, se deberá contar con dos frascos atomizadores, uno que contenga solución de hipoclorito al 1% (lejía) y otro con solución hidroalcohólica de 70°.

- b) Desinfección empleando hipoclorito de sodio al 1%. Se usará para la desinfección de la carrocería externa del vehículo y para la desinfección de las plantas de los zapatos de las personas previo al trasladado.
- c) Desinfección usando solución hidroalcohólica 70°, sólo será usado para desinfectar la zona de la cabina de mando (timón, radio, frenos, etc.) asientos, con un trapo que será lavado constantemente.
- d) El aforo será reducido al 50 % de capacidad (1 persona por cada 2 asientos), el asiento del copiloto irá vacía y en la parte de atrás podrían ir dos personas, ubicados en los extremos (distancia mínima de 1 metro).
- e) Uso obligatorio de mascarillas durante todo el viaje por los ocupantes y el conductor de la unidad.
- f) Mientras dure el viaje, tiene que conservarse las ventanas aperturadas para facilitar la circulación del aire.
- g) Se evitará el uso del sistema de ventilación del vehículo, por el riesgo de recircular los contaminantes del interior.

Áreas de almacén

- a) Al ingreso de almacén se implementará un pisador o pediluvio con hipoclorito de sodio al 5%.
- b) Aseo y desinfección de todo el ambiente como mínimo dos veces en la jornada, al inicio y al finalizar la labor.
- c) Realizar una jornada de limpieza general por mes (último sábado del mes).
- d) Adecuada limpieza desinfección de todas las instalaciones, de estanterías y resto de superficies en general del almacén, con un trapo húmedo utilizando lejía al 1%.
- e) Tener el almacén, ventilado (con las ventanas abiertas, puertas abiertas, etc).
- f) El encargado del almacén deberá verificar que los productos, insumos, envases, etc. sean esterilizados por el proveedor previo al ingreso al lugar, mientras que la limpieza y desinfección periódica estará a cargo del almacenero, esta desinfección se efectuará con solución hidroalcohólica esparcidos con un atomizador.

- g) Se restringirá el ingreso de personas, para evitar la contaminación de los ambientes.

Comedores:

- ✓ La limpieza y desinfección del ambiente se hará antes y después del uso.

Limpieza y desinfección de herramientas y equipos de trabajo

- a) El aseo y esterilización de útiles para escritorio y equipos eléctricos de trabajo en áreas administrativas, se debe realizar diariamente, al principio y al terminar las labores, más aún en el caso de compartirlas (radios, teléfonos, perforador, etc.), éstas serán desinfectadas constantemente con solución hidroalcohólica 70°.
- b) En el caso de trabajos operativos, si fuera posible se deberá asignar herramientas personales, caso contrario si se comparten con los compañeros deberán desinfectarse con una tela semi mojada con lejía al 1%, antes de manipularse.
- c) La desinfección de equipos electrónicos, de medición u otros se debe realizar solo con solución hidroalcohólica 70°, con paño húmedo cuidando que no ingrese humedad al interior del equipo.
- d) Las maquinarias, equipo y herramientas de áreas operativas, pueden ser pulverizadas con solución de hipoclorito, para tal efecto deberán primero identificar los riesgos que esto ocasionaría en el equipo.
- e) Tomar en cuenta que el uso de solución de hipoclorito no debe superar al 1%, ya que este insumo de desinfección suele ser un agente corrosivo de metales.

Lavado y desinfección de manos obligatorio

- a) Para ingresar a obra, se ubicará una zona de desinfección, donde los trabajadores, usuarios, visitantes y demás se desinfectarán las manos con alcohol gel de 70°.
- b) Todo trabajador debe asearse ambas manos usando agua y jabón por lo menos 20 segundos conforme a lo recomendado por la OMS, como mínimo cada dos horas en oficinas administrativas y en actividades operativas después de

culminada una tarea, antes del inicio de otra. El empleo de alcohol con 70° no sustituye al aseo de mano.

- c) Se instalarán surtidores de papeles toallas y jabones líquidos en los baños a disposición de los trabajadores, visitantes y demás personas que ingresen a la construcción.
- i. Lavarse las manos a menudo, especialmente durante las siguientes circunstancias:
 - d) Después de usar el baño
 - e) Después de toser o estornudar o cuando crean que existe riesgo de contagio.
 - f) Después de tocar cualquier superficie de uso común (pasamanos, puertas, herramientas, equipos, vehículos, etc.)
 - g) Después de la manipulación de equipos, materiales u otros.
 - h) Antes de tocar su cara, ojos, nariz y boca.
 - i) Al ingresar y salir al lugar de labores.
 - j) Después de tirar la basura
 - k) Después de limpiar su puesto de trabajo
 - l) Después de acariciar su mascota (en casa)

Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo

- a) Se publicarán afiches y señaléticas relacionadas a COVID-19 con el fin de informar los síntomas de la enfermedad.
- b) Ejecución de un plan de capacitaciones antes y durante la ejecución de actividades, referentes a medidas de prevención COVID-19, por medio de canales digitales de ser necesario presencialmente respetando las normativas de distanciamiento y aforo en ambientes.
- c) Los temas para la sensibilización, relacionados a Covid-19, se basarán en medidas de prevención en el trabajo, durante las actividades operativas, traslado y de regreso a casa.

Medidas de prevención en el trabajo

- a) Al ingresar desinfectarse planta de zapatos y las manos.

- b) Medirse la temperatura responsablemente al sentir el más mínimo síntoma de enfermedad.
- c) Efectuar el lavado de manos las veces que sean necesarias como mínimo 20 segundos.
- d) Distanciamiento social: 1 metro mínimo en oficinas y 1.5 metros en actividades operativas.
- e) Si el trabajador presente fiebre, tos o dificultad al respirar, comunicar al Residente de Obra y quedarse en casa, proceder a rellenar la ficha sintomatológica Anexo N°01, la cual también deberá derivarse al Residente de obra.
- f) El Residente de Obra, informará el hecho al Médico Ocupacional.
- g) Evitar concurrencia de personas ajenas a la zona laboral.
- h) Reducir el aforo de ambientes al 50%.
- i) Esterilización de ambientes usando lejía.
- j) Taparse la nariz y la boca con mascarillas descartable tanto al toser como al estornudar, y arrojar los pañuelos descartables en un depósito cerrado adecuadamente.
- k) No tocarse la cara, ojos, nariz y boca con las manos sin lavarlas.
- l) No saludar a los compañeros, usuarios o visitantes con cualquier forma de contacto físico (apretón de manos, beso, etc).
- m) Conservar tu lugar de trabajo bien ventilado y desinfectado (equipos electrónicos, mobiliarios, etc.)
- n) Evitar concurrencia de personas (de más de 5 personas) en ambientes cerrados y/o sala de reuniones, tomar medidas de prevención como la distancia de seguridad y mascarillas.
- o) Usar adecuadamente los lavabos ubicados en los servicios higiénicos, usar de papel toalla para secarse las manos, no llevarse los insumos de higiene (papel toalla, jabón líquido), no usar el papel toalla para ingresar a los servicios higiénicos.
- p) Las reuniones o eventos están limitadas a situaciones excepcionales y extremadamente necesarias, netamente de trabajo, tal es el caso de

capacitaciones, donde se garantice las condiciones de distanciamiento social, ventilación adecuada y demás medidas preventivas.

- q) Evitar tener contacto con vecinos o visitantes en obra.

De los visitantes y usuarios:

- a) Deberá contar con mascarilla, se desinfectará las manos al ingreso y realizara la medida de la temperatura. En caso se detecte fiebre (superior 38°C) será restringido de ingresar.
- b) Sólo se permitirán visitas únicamente de carácter laboral.
- c) Se restringirán visitas de carácter amical
- d) Los proveedores, solo ingresarán a las instalaciones de la obra, previa autorización del Residente.

En áreas operativas

Antes de ir al trabajo:

- a) Si el trabajador está resfriado o refiere que hayan permanecido en contacto con personas sospechosas, probables o confirmados con coronavirus, debe informar al Residente de obra.
- b) En caso exista complicaciones reportarlo de inmediato, queda prohibida la auto medicación o el traslado hacia un establecimiento de salud sin comunicar a Residente.

Al trasladarse a campo:

- a) Higiene de los vehículos de transporte.
- b) Desinfectar la planta de los zapatos, antes de abordar el vehículo.
- c) No llevar personas ajenas a la obra, no comunicarse con otros transeúntes a menos de 1 metro.
- d) La camioneta debe disponer de los insumos necesarios como solución hidroalcohólica, solución de hipoclorito al 1% (lejía), franela, o alcohol en gel, que serán proporcionados por el residente.

En campo

- a) No permitir que se acerquen otras personas, señalizar y restringir el área de trabajo.

- b) Desinfectar equipo y área a laborar.
- c) Lavarse las manos durante 20 segundos con jabón y agua, después de cada tarea realizada, de lo contrario desinfectarse con alcohol al 70%.
- d) Al estornudar o toser cubrirte la nariz y boca usando el antebrazo o paño descartable, botar este a un tacho cerrado.
- e) Si presenta tos, fiebre o dificultad al respirar, comunícate inmediatamente con el residente.
- f) Consumir alimentos de origen confiable, evitarán comer alimentos de dudosa procedencia, de preferencia salir de casa, tomando un desayuno sustancial que le permita tener energías hasta la hora del almuerzo. Está permitido llevar al trabajo una pequeña merienda que conste de una bebida y un sándwich preparada en casa o fruta bien desinfectada.
- g) No tocarse el rostro, los ojos, la nariz y la boca en horario de trabajo, mucho menos con la mano sucia.
- h) No retirarse la mascarilla, durante la jornada laboral, tampoco meter el dedo o las manos por debajo de la mascarilla.
- i) No retirarse la mascarilla, por ningún motivo, menos para colocarlo en superficies potencialmente contaminados.
- j) Bañarse al culminar las labores, para lo que se debe de tener zonas adecuadas para vestidores, duchas y servicios higiénicos con áreas y cantidades que garanticen el distanciamiento social, así como garantizar el abastecimiento de agua potable. Tomar en cuenta las disposiciones de la G50 y el D.S.N°011-2019-TR.

Del trabajo a la casa

- a) Al término de la jornada laboral, el trabajador se retirará la mascarilla, (desecharlo o guardarlo adecuadamente para su lavado) y se cambiará con otra para el traslado a casa.
- b) Durante el traslado a casa el trabajador hará uso adecuado de su mascarilla, no cometerá imprudencias como ingresar a lugares considerados focos infecciosos, no se tocará su cara, boca nariz y ojos, o consumir productos de dudosa procedencia.

- c) De regreso a casa, el trabajador deberá retirarse los zapatos, la mascarilla y la ropa en una zona destinada a la desinfección de éstos, el trabajador se dirigirá a su baño y se lavará las manos y la cara, antes interactuar con su familia, manteniendo siempre la distancia social.
- d) Preferentemente, se debe de realizar el cambio de ropa previamente de contactarse con el núcleo familiar.
- e) Desinfectará su celular, llave y otros accesorios que use habitualmente.
- f) Mantener separada la ropa con la que estuvo en el trabajo de otras prendas.
- g) Los elementos de dotación como mamelucos, camisa, pantalón del uniforme, mascarillas de tela, deben lavarse por separado del resto de la ropa no contaminada. Se sugiere sumergir la ropa en agua jabonosa, fregar, enjuagar bien y extender al aire libre, de la misma manera sin mezclarla con el resto de la ropa.
- h) Tener la vivienda airada, asear y esterilizar lugares y cosas con la mayor frecuencia posible..

Las capacitaciones estarán impartidas por profesionales del Área de Seguridad y Salud y reforzadas por el residente y rigen a través de las charlas de 5 minutos diarios.

Medidas preventivas colectivas:

- a) Implementación de zonas de desinfección de manos, uso de pediluvios o pisadores al ingreso de las instalaciones.
- b) Distanciamiento social, mínima de un metro ante cualquier persona (trabajador, usuario, proveedor, visitante), 1.5 metros en el caso de actividades operativas.
- c) Los ingresos, descansos, refrigerios y demás actividades grupales en obra, se realizarán de manera escalonada para mantener el aforo del 50% y mantener el 1.5 metros de distanciamiento social.
- d) Disponer de muebles que guarden la distancia de 1.5 metros en oficinas, comedores y vestidores.
- e) El uso de los comedores, duchas y vestidores, será de manera escalonada de manera que el área mantenga un uso del 50% de su aforo, con la finalidad de

evitar el contacto entre trabajadores, y una separación no menor a 1.50 m. entre ellos.

- f) No se compartirán utensilios ni cubiertos durante la toma de alimentos en el comedor.
- g) La concurrencia a los almacenes será controlada con la finalidad de evitar el contacto entre trabajadores, y mantener la distancia mínima de 1.50 metros entre ellos.
- h) En caso lo amerite, se implementarán lavaderos de manos con jabón líquido y papel toalla en cada frente de trabajo.
- i) Implementación de señaléticas covid-19.
- j) Medición de temperatura a toda persona previo al ingreso a obra.
- k) Implementar otros métodos de control de personal, se dispone la implementación del Anexo N°03 Check List de asistencia y control de temperatura. Se implementará la llamada de lista, evitar en lo posible el uso de cuadernos para registro.
- l) Ante la existencia de un empleado con sospecha de tener covid-19, debe de hacerse conocer de responsable y de manera confidencial al Médico Ocupacional.
- m) Tamizajes de rutina a los empleados que laboran principalmente en áreas de mediano riesgo.
- n) Aislamiento social estricto de trabajadores considerados dentro del grupo de riesgo y embarazadas.
- o) Lavaderos con jabón líquido y papel toalla, se asegura la dotación de agua potable durante la jornada laboral
- p) Ambientes de trabajo correctamente ventilados, limpios y desinfectados.
- q) Se limitará el ingreso de personas sin autorización (venta de alimentos, dulces u otros)
- r) Desarrollar la Declaración Jurada de sintomatología Covid-19.
- s) Cada trabajador debe tener en cuenta que es muy probable cruzarse con personas asintomáticas o que desconocen haber estado expuestas al virus

COVID-19, por lo tanto, se debe asumir que toda persona con la que se tiene contacto es potencialmente sospechosa.

- t) Asear y/o esterilizar herramientas, materiales, equipos, vehículos, etc. utilizados durante la jornada laboral.
- u) Implementación de tachos de colores para desechar los residuos sólidos generados durante el día en los contenedores adecuados.
- v) Para registrar, controlar y recibir materiales, debe solicitarse el personal de los proveedores posean la protección sanitaria adecuada, con el fin de descargar los pedidos, quienes, primero, accederán al área de esterilización. El transporte de materiales al área de almacenamiento tendrá con una vía de ingreso particular, aislada y no disponible a los demás empleados.

Medidas de protección personal:

- a) Lavado y desinfección de manos por un tiempo mínimo de 20 segundos.
- b) Uso obligatorio de mascarilla comunitaria, durante la jornada laboral.
- c) El único momento donde el trabajador se retirará la mascarilla, será durante la toma de alimentos en el comedor, para lo cual el trabajador s lavará las manos, se retirará con mucho cuidado salando las ligas, no tocando la mascarilla principalmente la parte interna, colocará la mascarilla sobre una superficie desinfectada de tal manera que en ningún momento se contamine la parte interna de esta.
- d) No usar equipos móviles durante la jornada laboral, por el riesgo de contaminarlos.
- e) Se prohíbe tocarse la cara, los ojos, la nariz y la boca, durante la jornada laboral.
- f) El uso de ropa de trabajo continuará siendo la misma, facilitando dos juegos para el cambio y lavado frecuente.
- g) Se coordinará con MINSA y/o EsSalud la posibilidad de vacunar al trabajador contra el neumococo y/o influenza, esto mínimamente 3 días antes del inicio de labores.
- h) Todos los trabajadores de obra, deberán contar con el respectivo Certificado de Aptitud Médica Ocupacional, tomando en cuenta las disposiciones normativas,

este certificado podrá tener una validez de hasta dos años excepcionalmente por la pandemia Covid-19.

Identificación de sintomatología covid-19 previo al ingreso al centro de trabajo

Con el fin de identificar los síntomas de Covid-19, se usará básicamente la ficha de sintomatología – Declaración Jurada y la valoración Clínica sintomatológica.

Ficha de sintomatología COVID-19 para regreso al trabajo - declaración jurada

Para el retiro a la obra, previamente, los trabajadores deberán presentar una declaración jurada de no padecer o tener sintomatología relacionado a COVID-19, la cual contiene la siguiente información:

Síntomas como, fiebre, dolor muscular (tipo punzante), tos, dolor de amígdalas, obstrucción para respirar y demás.

Si se tuvo en presencia de personas con diagnóstico o con COVID-19, se debe de especificar la fecha.

Grupo vulnerable según R.M.N°239-2020-MINSA, R.M.N°265-2020-MINSA, R.M.N°283-2020-MINSA y R.M. N° 099-2020-TR, En caso que el trabajador forme parte del grupo vulnerable, pero aún así, desea laborar, deberá firmar una Declaración jurada: Asunción de responsabilidad voluntaria.

Valoración clínica sintomatológica a COVID-19

Se entregará un termómetro axilar a cada trabajador, para que pueda tomarse la temperatura, antes de salir de casa.

Se contará con un termómetro laser en obra, para la toma de temperatura corporal de los trabajadores.

Estos datos se registrarán en el anexo N°03 Check list de Asistencia entrega de EPPs y control de temperatura (Anexo N° 03)

A diario, se revisará a los trabajadores previamente al inicio de los trabajos, en caso que, se evidencie temperatura superior a los 38°C, dolor muscular, dolor de garganta, dificultad respiratoria o malestar general, se procederá a enviar al trabajador de regreso a casa y será manejado como sospechoso, procediendo a realizar el seguimiento constante a través de llamadas telefónicas, en coordinación con el Médico Ocupacional y/o enfermera.

Vigilancia permanente de comorbilidades relacionadas al trabajo en el contexto covid-19

Se mantendrá comunicación por vía telefónica con todos los colaboradores que presenten uno de estas características:

- a) Tener más de 65 años
- b) Presión arterial alta no controlada
- c) Enfermedades al corazón graves
- d) Cáncer
- e) Diabetes Mellitus
- f) Obesidad con IMC de 40 a más
- g) Asma moderada o grave
- h) Enfermedad pulmonar crónica
- i) Insuficiencia renal crónica con tratamiento de diálisis
- j) Enfermedad o tratamiento inmunosupresor

Personal que padezca con alguna de estas enfermedades deberán guardar cuarentena obligatoria y sobre todo responsable, es decir no significa que estén de vacaciones, o que aprovecharán la cuarentena para visitar o aceptar visitas en casa. Tampoco deberán asistir a lugares catalogados como focos infecciosos (mercados, bancos, o cualquier lugar de mucha afluencia, etc.)

Identificación de grupos vulnerables al COVID-19:

Para obtener los datos de los empleados que se encuentren en el grupo vulnerable a Covid-19, todos los trabajadores deberán rellenar obligatoriamente el Anexo 0 del presente plan, en caso de formar parte del grupo vulnerable, rellenará adicionalmente una Declaración Jurada de ser trabajador/a con factor de vulnerabilidad para Covid-19. Esta información se consignará en la nómina de personal, previa a la inscripción del Plan para la vigilancia, prevención y control Covid-19, en la SICCOVID.

En caso el trabajador de obra con condición de contratado permanente o proceso judicial forme parte del grupo vulnerable, deberá guardar cuarentena obligatoria, para ello deberá presentar la documentación correspondiente al Residente de obra, en el caso que el trabajador no desea divulgar alguna condición de salud, se manejará de

forma reservada a través del Médico Ocupacional, para lo cual deberá reportarlo directamente.

Procedimientos obligatorios para el regreso y reincorporación al trabajo

Proceso para el Regreso al Trabajo

- a) El retorno a laborar está dirigido para empleados enviados a aislamiento y ya no tienen, síntomas de COVID-19, ni hubo casos de COVID-19 sospechoso o positivo.
- b) El trabajador tendrá que declarar que no sufrió la enfermedad y cumplir las exigencias contenidas en el presente Plan según su puesto de trabajo.
- c) El reinicio de actividades en obras, deberá realizarse después de la implementación las condiciones laborales para el trabajador y dotación de EPPs, insumos de higiene y limpieza.
- d) El Residente de Obra, deberá garantizar la implementación de ambientes destinados a servicios higiénicos, duchas, vestidores y demás, que garanticen el distanciamiento social de 1.5 mts., asimismo se garantizará la dotación de agua potable.
- e) Se capacitará y entregará EPPs mínimamente un día antes del reinicio de labores.
- f) Los horarios de labores no superarán las 48 horas semanales.

Proceso para la reincorporación al Trabajo

- a) Se establece el proceso de reinserción laboral a empleados con permiso de salud por COVID-19. Este procedimiento será coordinado con un médico ocupacional.
- b) Para casos leves retornará a laborar luego de 07 días naturales posterior a haber estado en aislado en su vivienda. El tiempo puede cambiar de acuerdo a los síntomas que se presenten.

- c) Para enfermos moderados o severos, se darán 14 días naturales luego del diagnóstico. El plazo puede cambiar dependiendo a las evidencia que se tenga disponible.
- d) Es necesario realizar un seguimiento de los trabajadores que presenten estas características para poder darles el debido seguimiento.
- e) El empleado que retorne a laborar evaluará la probabilidad de desempeñar trabajo remoto en primer lugar.
- f) De ser el caso que trabaje de manera visible, debe utiliza una mascarilla de acuerdo con la descripción de las labores que desempeña. También debe recibir un seguimiento de COVID-19 durante 14 días y estar ubicado en un lugar no laboral; además deberá cumplir con los requisitos y características señalados en el Plan vigente.
- g) Los personales identificados y puestos en cuarentena, serán considerados como un caso leve.

f) Calculo y diseño estructural:

Una memoria de cálculo, hace referencia al diseño y análisis de estructuras de la construcción del centro educativo nivel secundaria proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI - JUNÍN”.

El presente proyecto contempla la construcción de 2 Niveles:

- Primer Nivel
- Segundo Nivel

En ambos casos se verifican los desplazamientos laterales del entrepiso de acuerdo a la Norma E-030 del Código Nacional de Edificación.

El análisis asegurará que el edificio no sufra daños significativos en caso de un terremoto, y que las personas que viven en él no pierdan la vida.

Objetivos del diseño estructural.

Desarrollar el modelamiento y los cálculos estructurales suficientes para garantizar el funcionamiento apropiado de las diferentes estructuras establecidas en el proyecto; de igual modo calcular los tamaños apropiados y propiedades de las mismas, teniendo en cuenta las normativas sísmológicas y de diseño para el concreto, haciéndose un diseño de componentes conforme a las exigencias del ACI (American Concrete Institute), pero con los lineamientos de diseño propuestos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma E-060, Concreto Armado.

Así mismo:

- a) Calcular el traslado de las construcciones en cada zona a fin de compararlos con el estándar E0-30.
- b) Determinar gráficas de momentos, cargas axiales, cargas cortas, torsión; diseño de carga muerta, viva, y sismo, y las posibles modos de combinación de las mismas, para que al final se logre usar los momentos.

Filosofía de diseño.

El proyecto será desarrollado con el fin de garantizar hacer posible las siguientes características:

- a) Resistencia a sismos leves sin recibir perjuicios.
- b) Resistencia a sismos moderados considerando la probabilidad de sufrir daños leves a las estructuras.
- c) Resistencia a sismos severos o fuertes con la probabilidad de perjuicios a las estructuras considerables, evitando el colapso de la edificación.

Análisis Estructural.

Con el objetivo de afrontar las estructuras de gran elasticidad se han definido maneras poco convencionales, teniendo en cuenta la practicidad de empleo del método elegido, y su sistematización por medio del uso de ordenadores. En estas circunstancias utilizaremos el método de la rigidez y el método de los Elementos Finitos (aportado y muros), seguido de un proceso organizado que nos ayude a diseñar estructuras identificadas y no identificadas y estructuras lineales.

Figura 07: Planteamiento Primer Nivel

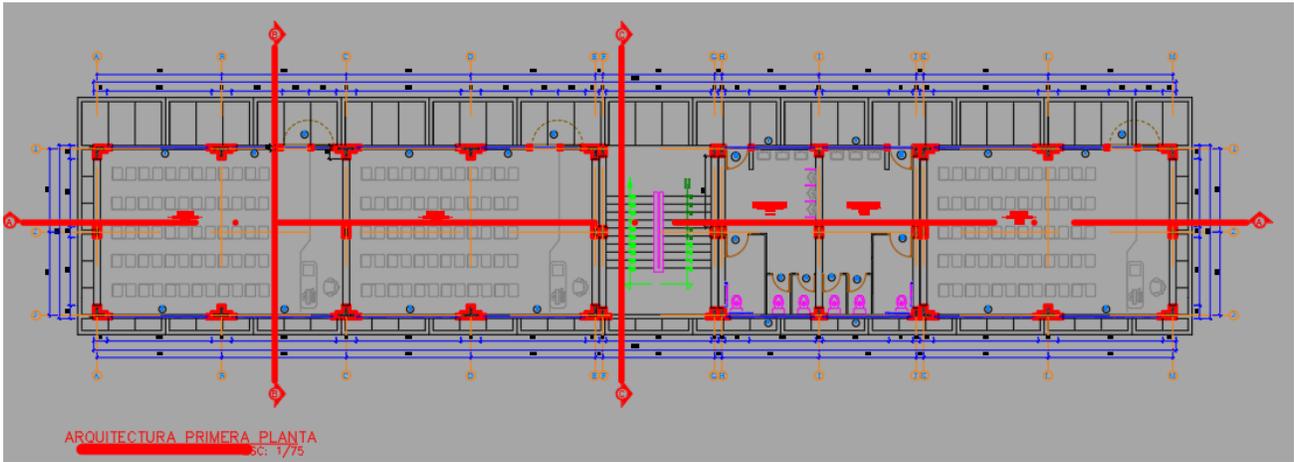


Figura 08: Planteamiento Segundo Nivel

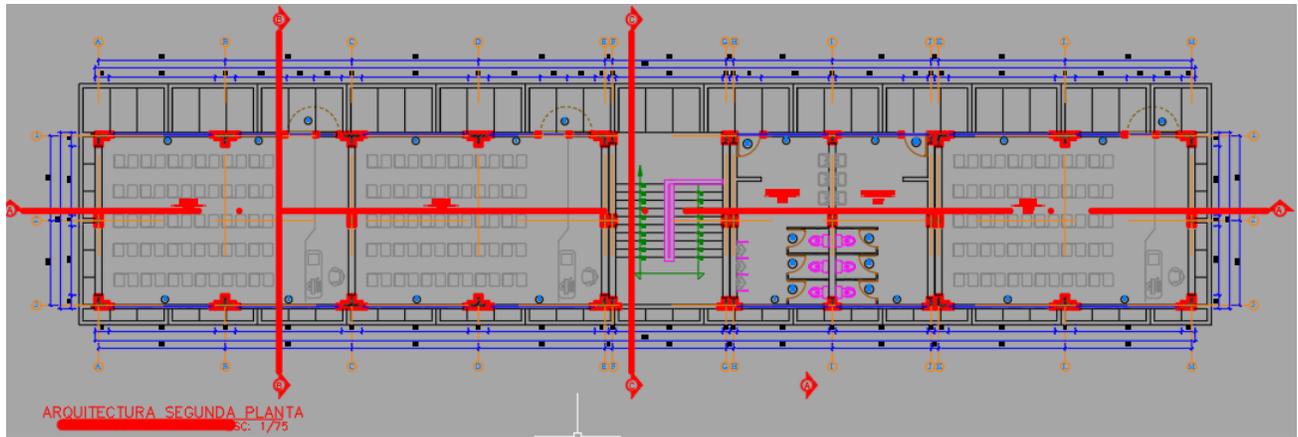


Figura 09: Elevaciones



División por módulo

La edificación consta de 2 Niveles descritos continuación.

Primer nivel:

Conformado por 3 MODULOS cuales está constituido Modulo 01 contiene 02 aulas + modulo02 contiene escaleras y el modulo 3 contiene S.S.H.H para mujeres y varones y 01 aula.

Segundo nivel:

Conformado por 3 MODULOS cuales está constituido Modulo 01 contiene 02 aulas + modulo02 contiene escaleras y el modulo 3 contiene S.S.H.H para mujeres y varones y 01 aula.

Características de la edificación.

Sistema: Pórticos de Concreto Armado en ambas direcciones.

Número de pisos proyectados: Se realizará una construcción de 02 niveles.

Aspectos generales de diseño.

Descripción Del Sistema Estructural Utilizado: Pórticos de Concreto Armado. Debido a que el edificio es del tipo "A", según las normas E-30, se puede utilizar diversos tipos de sistemas estructurales en la superestructura, que se muestra para el diagrama adyacente:

Tabla 29: categoría y estructura de las edificaciones (e.030)

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .	Ver nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p>	1,5

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	<p>Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas.</p> <p>También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.</p>	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

De acuerdo a los estudios de suelo realizados en la zona donde se realizará la construcción, el tipo de suelo que arrojó los ensayos es intermedio (S3), y contamos con normas E-30:

Tabla N° 30: Parametros del Suelo (e.030)

Tabla N° 2			
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

En base a estos dos puntos de datos anteriores, analizaremos el uso del sistema estructural propuesto. Para ello utilizaremos dos gráficos creados con el ANLISIS ESPECTRO DE RESPUESTAS DE ACELERACIONES (NORMA E030) para el tipo de suelo (S3) con los lineamientos determinados por la norma E0.30 para (R, U, Z, g) y un tiempo de vibración de 0-0,05 seg. con interrupciones de tiempo de 0,01 s.

Figura 10: Analisis Del Periodo De Vibracion (T) Vs Factor De Amplicacion Sismica (C)

ESPECTRO DE RESPUESTA	
Según la Nueva NTE E.030 - 2016	
1.- Zonificación, Según E.030-2014 (2.1)	
Zona :	3 <input type="text"/> - $Z = 0.35$ g <input type="text"/>
2.- Parámetros de Sitio, Según E.030-2014 (2.4)	
Perfil Tipo :	S3 <input type="text"/> $S = 1.20$ <input type="text"/> $T_s = 1.00$ <input type="text"/> $T_r = 1.60$ <input type="text"/>
3.- Categoría del Edificio, Según E.030-2014 (3.1)	
Categoría :	Esencial A <input type="text"/> $U = 1.50$ <input type="text"/>
4.- Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2014 (3.4)	
Sistema Estructural :	Concreto Armado: pórticos <input type="text"/>
	$R_n = 8$ <input type="text"/>
5.- Restricciones de Irregularidad, Según E.030-2014 (3.7)	
Restricciones :	No se permiten irregularidades <input type="text"/>
6.- Factores de Irregularidad, Según E.030-2014 (3.6)	
Tomar en consideración el punto 5 sobre restricciones.	
Irregularidad en Altura, I_a :	01 Regular <input type="text"/>
	$I_a = 1.00$ <input type="text"/>
Irregularidad en Planta, I_p :	06 Sistemas no Paralelos <input type="text"/>
	$I_p = 0.90$ <input type="text"/> (Para el tipo 03 se debe ingresar el valor manualmente)
7.- Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2014 (3.8)	
	$R = R_0 \times I_a \times I_p = 7.2$ <input type="text"/>

De los gráficos, podemos sacar algunas conclusiones clave. La primera es que el factor de amplificación dinámica aumenta a medida que disminuye la calidad del suelo de cimentación.

Losa aligerada

El diafragma rígido, consiste en losa aligerada de 20cm en el primer nivel y de 20 cm en el TECHO del segundo nivel de espesor, Como estructura integrada, responde a los esfuerzos carga-específicos requeridos para su uso. La colocación de las viguetas del aligerado en la planta es paralela en ambos sentidos "X", debido a la necesidad de espacios y la ubicación de los ejes. Las aligeradas fueron diseñadas con King Kong para ser usado de relleno.

Vigas

Para poder conocer la capacidad de flexión:

- a) El hormigón no debe tener una resistencia a la compresión superior a su resistencia f_c .
- b) El hormigón debe tener una resistencia al trazado baja y se queja al alcanzar el 10% de la resistencia f_c , que no se considera para el cálculo de análisis y diseño estructural asumiendo que el acero capta toda la fuerza del trazado.
- c) La interrelación entre fuerza y deformación del hormigón únicamente se toma en cuenta de modo lineal hasta alrededor del 50% de su resistencia.

Bernoulli como hipótesis sostiene que las partes planas previas a la flexión se mantienen plana y de modo perpendicular al eje neutral luego de la flexión. La deformación particular del hormigón en rotación es $\epsilon_{cu}=0.003a$.

Columnas

Esencialmente, una columna es una pieza estructural que soporta una presión, y que por su localización en el modelo de la estructura, también debe aguantar demandas de flexión, compresión y torsión.

Las columnas fallan por tres causas: abrasión inicial del metal en la cara de tracción, aplastamiento del hormigón en la cara de compresión o pandeo.

Consideraciones generales del análisis y diseño estructural

Cargas

Estas cargas utilizadas en el estudio de la estructura y diseño de los elementos estructurales fueron tomadas de la Norma E.020 Cargas del Código Nacional de Edificación.

Análisis Sísmico

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificación en Perú, la construcción se diseñó para soportar sismos con intensidad planteadas en el Reglamento de Diseño Sismorresistente E.030.

Método de diseño y reglamento de diseño.

El método de diseño para concreto armado es la planteada por el estado como límite de resistencia ultimamente.

Códigos y Normas.

Los siguientes códigos sustentan el trabajo de calculo de carga, el estudio y diseño de estructuras:

Códigos y Normas.

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones RNE 2016
- ✓ Norma Técnica E.020, Cargas
- ✓ Norma Técnica E.030, Diseño Sismorresistente.
- ✓ Norma Técnica E.050, Suelos y Cimentaciones.
- ✓ Norma Técnica E.060, Concreto Armado.
- ✓ Norma Técnica E.070, Albañilería.
- ✓ Especificaciones del ACI 318-14

Software de modelación.

Actualmente existen muchos programas informáticos en base al método de la rigidez en general y, en particular, la metodología de elementos finitos.

Los Softwares utilizados para modelar la estructura se realizó en el ETABS, y para el diseño del concreto se utilizó el Microsoft Office Excel 2018.

Etabs la version - 2019

El Software Etabs y el Sap2000, son de la empresa CSI

Computers & Structures, INC, Desarrollados en un entorno de sistemas operativos Windows.

ETABS se desarrolló en un entorno de construcción que está completamente integrado con el análisis y el diseño, lo que lo hace propicio para el estudio y desarrollo de edificaciones y equipos industriales. ETABS, como SAP2000, es capaz de analizar las estructuras muy complejas, posee muchas capacidades adicionales capaz de facilitar el estudio de edificios, como determinación directa de las coordenadas del centro de masa (X_m , Y_m), determinación directa de las coordenadas de centros de rigidez (X_t , Y_t), determinación directa de las acciones sísmicas, sus capacidades y consideración en el núcleo de masa, determinación directa de masas de la edificación a partir de los casos de carga elegidos, división automática de elementos (Auto-Mesh), de esta manera se permite determinar componentes que se atraviesan, el software los divide de modo automático al analizar internamente, también se puede ordenar al programa que realice la división de los componentes dentro del mismo modelo, plantillas predeterminadas de losas llanas, losas unidireccionales, losas reticulares o con nervaduras y casetones, cubiertas, etc.

Parametros de diseño

Cargas permanentes (PP).

Carga Muerta:

✓ Peso de Losa aligerada ($h=0.20\text{m}$):	0.300 Tn/m ²
✓ Acabados de piso y techo:	0.100 Tn/m ²
✓ Tabiquería:	0.250 Tn/m ²

Cargas variables (L).

Cargas vivas en los módulos:

✓ Aulas:	0.250 Tn/m ²
✓ Escaleras y corredores	0.400 Tn/m ²
✓ Techos:	0.100 Tn/m ²

Cargas accidentales (S).

Carga de sismo:

- ✓ Análisis modal – Espectro de respuesta

Propiedades de los materiales empleados.

Para el estudio se han considerado los siguientes materiales:

Concreto.

- Módulo de Poisson : $\mu = 0.20$
- Módulo de Elasticidad : $E_c = 15100 \sqrt{f'c}$
- Peso Unitario del Concreto : $\gamma = 2400.0 \text{ Kg/m}^3$.
- Resistencia a la Compresión :

• Vigas y columnas de Pórticos:	$f'c = 210.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Vigas y columnas de Confinamientos:	$f'c = 175.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Zapatas:	$f'c = 210.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Cimientos:	$f'c = 100.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Sobrecimiento:	$f'c = 140.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Solados de Zapatas:	$f'c = 100.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• Losasaligerada:	$f'c = 210.0 \text{ Kg/cm}^2$.
• FalsoPiso:	$f'c = 140.0 \text{ Kg/cm}^2$.

Albañilería.

- Resistencia Mecánica del ladrillo: $f'm = 85 \text{ kg/cm}^2$
- Peso Albañilería de unidades sólidas: $1800 \text{ Kg/m}^3 = 1800 \text{ E-06 Kg/cm}^3$.
- Peso Albañilería ladrillo hueco: $1350 \text{ Kg/m}^3 = 1350 \text{ E-06 Kg/cm}^3$.
- Masa por Unidad de Volumen se divide el peso entre 9.806 m/seg^2 .
- Módulo de Elasticidad: $E = 50 \times f'm = 4250 \text{ Kg/cm}^2$.

- Módulo de Poisson cuantificado: $\nu=0.25$
- Mortero: C:A – 1:4
- Juntas H y V: 1.5cms
- Unidad De albañilería: 9x13x24cm

Acero corrugado.

- Acero Corrugado ASTM 615 Grado 60: $f_y = 4200.0 \text{ Kg/cm}^2$.
- Módulo de Elasticidad del Acero: $E = 2 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$.

Propiedades del suelo:

- Capacidad admisible: 1.08 kg/cm²

Pre dimensionamiento de elementos estructurales.

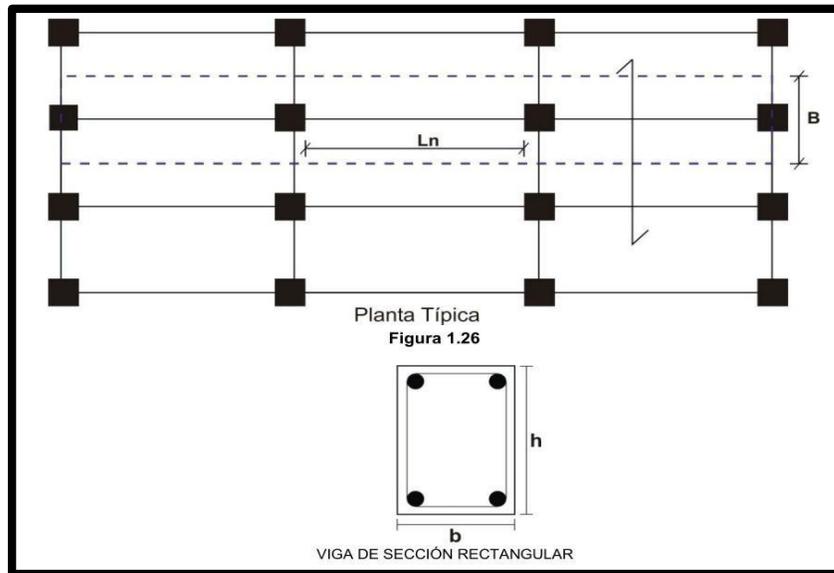
Pre dimensionamiento de vigas

Las vigas con mucha frecuencia se miden usando un peralte del orden de 1/10 a 1/12 de la luz.

La longitud es de menor importancia que la altura, y puede oscilar entre 0,3 y 0,5 de la altura. La Norma Técnica Peruana para Edificios Blindados de Concreto E0.60 determina que las vigas contarán con un contorno mayor a 25 cm si están formadas por pórticos o estructuras armadas de concreto resistente a sismos. Esta acción no excluye contar con vigas menores entre 0.15 cm. a 0,20 cm. si no producen pórticos.

Adicionalmente se puede determinar la sección de viga de acuerdo a la siguiente forma

Figura 11: pre-dimensionamiento de vigas



Para vigas en una sola dirección se utiliza la siguiente formula:

$$h = \frac{Ln}{\sqrt{\frac{4}{\sqrt{Wu}}}}$$

Dónde:

- ✓ h: Peralte de la viga
- ✓ Ln: Longitud libre
- ✓ Wu: Carga ultima por unidad de área (1.4CM+1.7CV)

Pre dimensionamiento de columnas

Posteriormente de ser colocadas a cargas axiales y un momento flector, las columnas fueron medidas simultáneamente, con el propósito de determinar cuál de las dos prevalecen en el dimensionamiento y tiene una mayor influencia.

Se utilizó el método japonés para el pre dimensionado de la columna. Según experimentos realizados en Japón:

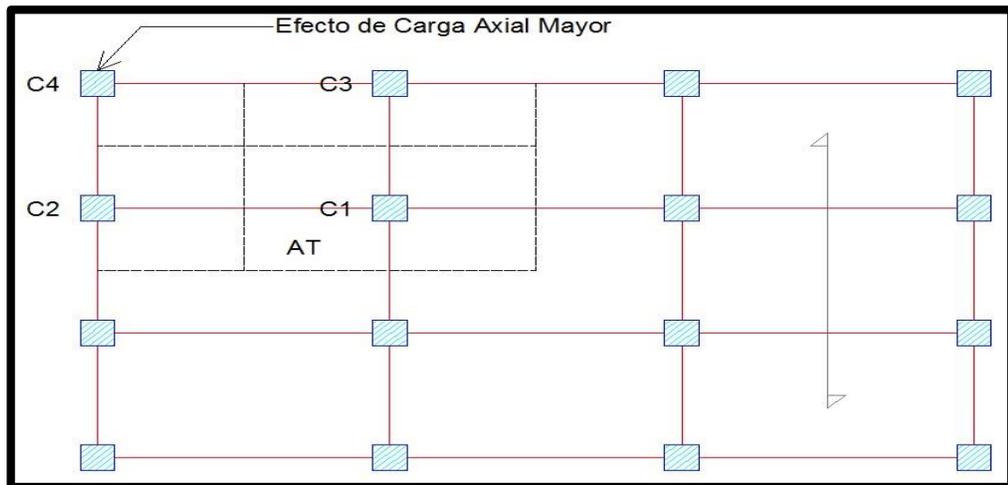
$$n = \frac{P}{f'_c \cdot b \cdot D}$$

Dónde: n = Índice de aplastamiento

Si $n > \frac{1}{3}$ -----> Falla Frágil por aplastamiento debido a cargas Axiales

$n < \frac{1}{3}$ -- -----> Falla Ductil

Figura 12: Representación de áreas para el Método Japonés



Dónde:

- AT: Área tributaria.
- C1: Columna Central
- C2: Columna Extrema de un pórtico principal interior
- C3: Columna Extrema de un pórtico secundario interior
- C4: Columna Extrema en esquina

Las columnas se predimensionan con:

$$b \cdot D = \frac{P}{n \cdot f'_c}$$

Dónde:

- D: Medida de la sección en la dirección del análisis sísmico de la columna
- B: La otra Medida de la sección de la columna
- P: Carga total que soporta la columna (ver tabla)
- n: Valor que depende del tipo de columna y se obtiene (tabla)
- f'c: Resistencia del concreto a la compresión simple

Tabla 30: Coeficientes para el predimensionamiento por el Método Japonés.

Tipo C1 (Para los primeros pisos)	Columna interior N < 3 pisos	P=1.10PG n=0.30
Tipo C1 (Para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior N > 4 pisos	P=1.10PG n=0.25
Tipo C2, C3	Columnas extremas de pórticos interiores	P=1.25PG n=0.25
Tipo C4	Columna de esquina	P=1.50PG n=0.20

Dónde:

- PG: Debido a carga de gravedad
- P: Debido a cargas sísmicas

Nota: Se llama primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

Pre dimensionamiento de La Losa

El peralte de la losa aligerada esta dimensionado tomando en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 32: Criterios de diseño de losa.

H = 17 cm H = 20 cm	Luces menores de 4 m Luces comprendidas entre 4 m y 5.5 m
H = 25 cm H = 30 cm	Luces comprendidas entre 5m y 6.5 m Luces comprendidas entre 6 m y 7.5 m

Es importante comprender que "H" representa la altura total o tamaño de la aligerada losa, que considera los 5 cm de losa superior y el tamaño del cubos para techo. Los ladrillos tendrán 15 centímetros de largo. Otro criterio de dimensionamiento es el siguiente:

Figura 13: Predimensionamiento de losa

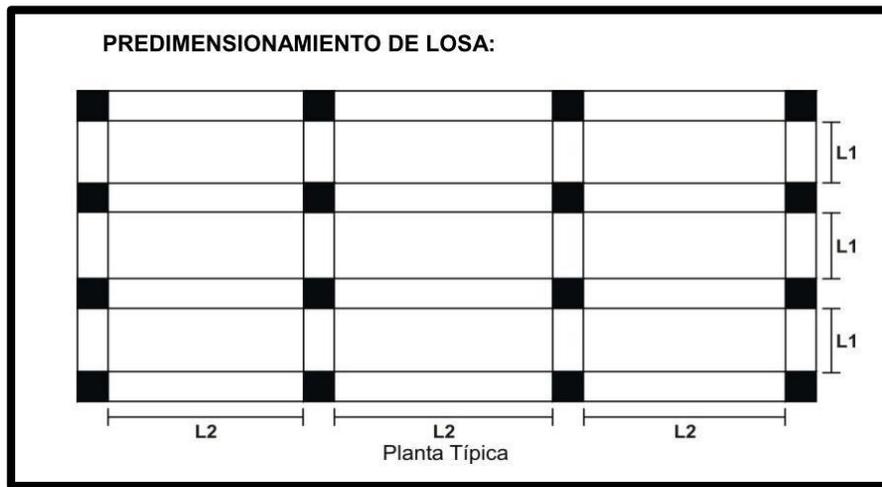
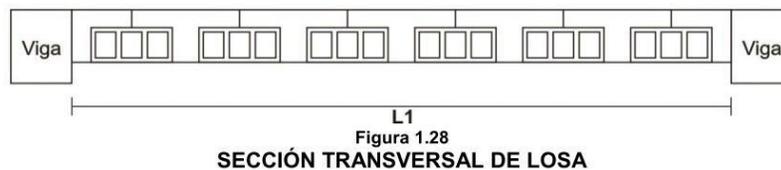


Figura 14: Sección transversal de Losa Aligerada



Para:

$$S/C \leq 300 \text{ Kg/m}^2$$

$$S/C > 300 \text{ Kg/m}^2$$

$$h = L / 25$$

$$h = L / 20$$

Dónde:

- ✓ h: Altura de la losa
- ✓ L: Luz libre entre vigas principales

Pre Dimensionamiento de Placas

$$L = \sqrt[3]{\frac{V_s H_1^2}{n_m \Delta E_c t}}$$

Dónde:

- ✓ V_s : Cortante por sismo
- ✓ H_1 : Altura del primer piso
- ✓ N_m : Número de placas
- ✓ Δ : Factor de desplazamiento permisible
- ✓ E_c : Modulo de elasticidad del concreto
- ✓ T : Espesor de la placa
- ✓ L : Longitud de la placa

Cargas de diseño.

Análisis estructural por cargas verticales.

Metrado de cargas es una técnica de estimación de las cargas actuantes (cargas muertas o permanentes and cargas vivas o sobrecargas) sobre los diferentes elementos estructurales que componen la edificación. Este proceso es una aproximación porque los efectos de la hipertensión a menudo se producen por el momento flector, a menos que sean extremadamente significativos o duraderos. La Norma E-020 del Código Nacional de Construcción especifica las cargas estructurales mínimas que se deben considerar para el análisis estructural.

Análisis por Cargas Permanentes o Muertas.

Este tipo de análisis se realizará en base a las variables que actúan continuamente sobre la estructura analítica, como son el peso de vigas, columnas, lasas, tabiquera, acabados, coberturas, etc. Estas cargas se distribuirán a cada elemento estructural.

Los pesos de los materiales requeridos para la estimación de cargas muertas están listados en la Norma de Carga E.020.

Análisis por sobre cargas o sargas vivas.

Dicho análisis se basará en los voladizos especificados en el Reglamento Nacional de Edificación en relación con la Norma de Carga E.020..

Análisis estructural por cargas dinámicas:

El análisis por cargas dinámicas de edificios se realiza por medio de procesos de superposición espectral, tal y como se encuentra especificado en la Norma de Diseño Sismo-resistente E-030.

Actualmente, el Estándar de Diseño Sismo-resistente E-030 requiere estudiar todas las direcciones con actuación del del sismo al 100% actuando de modo no dependiente: pero, otras reglas consideran la probabilidad de que el movimiento sísmico actúe simultáneamente a las dos direcciones: 100% en X y 30% en Y, o Viceversa.

Un movimiento sísmico puede actuar tanto en las direcciones N-S y S-N, como en las direcciones O-E y E-O, porque las aceleraciones pueden ser tanto positivas como negativas. Como resultado, para propósitos de diseño, es necesario realizar arduos esfuerzos bajo la condición de rotación. Al construir, se buscará que la colocación de columnas y gas sea lo más rígida posible, de manera que cuando el sismo suceda, estas deban soportar dichas fuerzas sin afectar la estructura.

El Método de Discretización (Método de las Masas Concentradas) se utiliza para determinar los esfuerzos estructurales internos en un análisis de simplificación.

Método de discretización de Masas

Estos son modelos que te permiten entender el comportamiento de las estructuras de una manera sencilla. Por las dificultades de solucionar obstáculos de estructuras como medios continuos, quiere decir dar solución a un sistema de estructuras en muchos puntos, se transforma en una dificultad muy compleja. Esta imposibilidad solo se hace más fácil si calculamos la respuesta en un número fijo de puntos usando la separación de masas agrupadas y demás actos de punto fijo. El número de concentraciones de masa depende del nivel de precisión deseado en la resolución de los problemas.

El método de masas concentradas parte de la premisa de que la masa se concentra en puntos discretos donde solo se definen desplazamientos y traslaciones, logrando de esta manera que el modelo se aproxima mejor a la estructura real.

Las cargas dinámicas se determinarán mediante un análisis dinámico realizado minuciosamente basado en la fórmula matemática que predomina a la respuesta dinámica, que es conocida como fórmula de movimiento y consiste en:

$$Ku(t) + Cu(t) + Mu(t) = m_x u_{gx}(t) + m_y u_{gy}(t) + m_z u_{gz}(t)$$

Donde:

- ✓ K: Matriz de rigidez de la Estructura
- ✓ C: Matriz de amortiguamiento de la Estructura
- ✓ M: Matriz de masas de la Estructura
- ✓ $u_x(t)$, $u_y(t)$, $u_z(t)$: son las aceleraciones, velocidades y desplazamientos asociado a cada grado de libertad.
- ✓ m_x , m_y , m_z : son las masas en cada dirección.
- ✓ u_{gx} , u_{gy} , u_{gz} : son las aceleraciones del terreno en cada dirección.

El método de Superposición Modal, que utilizará el espectro de respuesta, como se describe en el Código Nacional de Construcción para Diseño Sismorresistente E.030,

es uno de los métodos más utilizados y más fáciles de aplicar para obtener la solución a la ecuación de movimiento diferencial.

Espectro de Pseudo aceleraciones.

Las solicitudes no estáticas se hallan definidas por el espectro de pseudo-aceleración, que tiene en cuenta los parámetros del sitio del edificio, el sistema de estructuras utilizado y el rango de relevancia del edificio.

A los efectos del diseño sísmico - resistencia, todo lo que normalmente queremos saber es la respuesta máxima. Por ejemplo, queremos saber el desplazamiento lateral máximo, el cortante basal máximo, el momento volteo máximo, etc.

El Espectro de Pseudo aceleraciones es una herramienta útil para determinar la severidad de la respuesta sónica de una estructura a un sismo dado.

Un espectro de Pseudo aceleraciones es un gráfico de la respuesta máxima basada en el tiempo vibratorio natural de la estructura. Es decir, el espectro de respuesta informa de la mejor respuesta posible para todo un conjunto de sistemas.

Parámetros de Diseño.

Estos aspectos se tomaron en cuenta para el desarrollo del estudio:

Zonificación Sísmica.

El suelo nacional está dividido en 03 zonas basado a la distribución espacial de la intensidad de sismos, las propiedades principales de los movimientos sísmicos y su disminución con distancias al epicentro, así como la información neotectónica. De acuerdo con la Tabla N° 01, para una zona se determina un factor Z, que es interpretado por la máxima aceleración que tiene el terreno con un 10% de posibilidad de sobrepasada en 50 años.

Figura 15: Zonas sísmicas del Peru

ZONAS SÍSMICAS



Tabla 33: factores de zona.

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

Por lo tanto, se considera en nuestro diseño:

FACTORES DE ZONA		
ZONIFICACION SISMICA (Z)	SIMBOLO	VALOR
DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI - JUNÍN"	Zona 3	0.25

Factor de Uso (U):

Basado en el tipo de edificio se empleara el factor: $U = 1$ (Grupo A)

Factor de suelo (S):

Conforme al estudio de mecánica de suelos:

- ✓ Clasificación Suelos: CL (Arcillas inorganicas)
- ✓ Presión Admisible: 0.48 kg/cm²
- ✓ Corresponde a un suelo S3 ---Factor de suelo S=1.2 , Tp=1.0

Coefficiente de amplificación sísmica (C):

Acorde a las características del lugar, el factor de aumento de sonido (C) se define con esta ecuación matemática:

$$C_y = 2.5 \left(\frac{T_p}{T_y} \right) \leq 2.5$$

Dicho resultado se entiende por el valor de aumento de la respuesta de la estructura relacionada con la variación de la velocidad del terreno.

“T” es el periodo fundamental, que para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_{t(x)}}$$

Dónde:

- ✓ CT = 35 para edificaciones con componentes que resisten unidireccionalmente a los pórticos

- ✓ CT = 45 en edificaciones de concreto armado con componentes que resisten a sismos y sean los portones y los encajes para el ascensor y para la escalera.

- ✓ CT = 60 apto a estructura de mamposterías y para edificaciones de concreto armado con componentes con resistencia a sismos en su mayoría sean muros de corte.

Coefficiente de reducción por ductilidad (R)

De acuerdo a las características de sitio se define el factor de Reducción (R) por los siguientes valores:

- ✓ Sistema: Pórticos de Concreto Armado R=8

Tabla 34: Sistemas estructurales.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_o (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Desplazamientos:

El desplazamiento máximo de entrada, determinado utilizando el estudio estructural ETABS V2016, no debe exceder la fracción de la altura de entrada indicada:

Tabla 35: Limites para desplazamientos de entrepiso

LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
MATERIAL PREDOMINANTE	(i / he _i)
Concreto Armado	0.007
Acero (*)	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010

(*) Estos límites no son aplicables a naves industriales.

Asentamientos:

Condiciones de diseño:

- a) A fin de calcular el factor de seguridad de cimentación utilizarán las Cargas de Servicio que son usadas para el diseño estructuralmente las columnas en los primeros niveles de la construcción.
- b) Con el fin de determinar el lugar de cimentación apoyada en superficies de granos y cohesionadas se empleará el peso conseguido conforme a la Norma Técnica de Edificación E.020 Cargas.
- c) En el caso de edificaciones con sótanos que utilicen plateas o cimentación losas, del peso total de la estructura se podrá deducir el valor del peso del piso perforado para sótanos (carga muerta, sobrecarga incluyendo el peso del cemento,

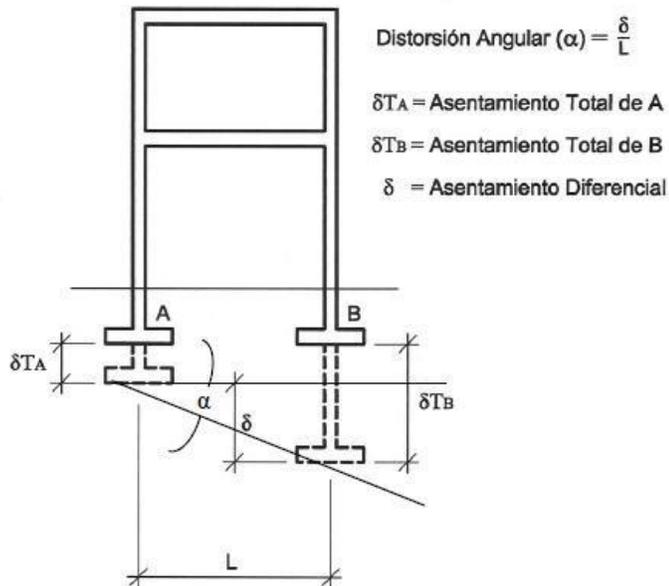
Se debe especificar la acomodación aceptable que se toma en cuenta para el edificio o elemento a estudiar. El Asentamiento Diferencial, conforme se presenta en la siguiente figura, no debe causar una distorsión angular mayor que la que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36: Distorsion angular

DISTORSION ANGULAR n	
n = D/L	DESCRIPCION
1/150	Limite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales
1/250	Limite en que la perdida de verticalidad de edificios altos y rigidos puede ser visible
1/300	Limite en que se debe esperar dificultades con puentes gruas
1/300	Limite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes
1/500	Limite seguro para edificios en los que no se permiten grietas
1/500	Limite para cimentaciones rigidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rigidas
1/650	Limite para edificios rigidos de concretos cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1
1/750	Limite donde se esperan dificultades en maquinaria a asentamientos

Para el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se debe considerar como el 75% del suelo total.

Figura 16: Angulo de Distorsion



Torsión:

Se asume que la fuerza en los distintos niveles (F_i) actúa en el núcleo de la masa del nivel, y que también se tomará en cuenta el efecto de los movimientos fortuitos, conforme se describe al detalle seguidamente. En cada parte del análisis se tendrá en cuenta la variación fortuita en todos los niveles (e_i) de modo de 0,05 veces el tamaño de la edificación con dirección perpendicular a la dirección en la que actúa dicha fuerza.

Adicionalmente de la fuerza activa, cada nivel empleará el momento no intencionado, M_{ti} , que se calcula como:

$$M_{ti} = \pm F_i \times e_i$$

Es posible que las condiciones más desfavorables resulten de excentricidades no intencionales con igual modelo en cada uno de los niveles. Únicamente se tomará en cuenta los aumentos de las fuerzas con orientación horizontal; no se considerarán disminución alguna.

Combinaciones de diseño.

La resistencia que se necesita (U) para cargas muertas (CM), vivas (CV) y de sismo deberá ser como mínimo.

Cargas Estáticas:

Carga Muerta : DEATH (PESO PROPIO+TABIQUERIA+ACABADOS)

Carga Viva : LIVE (LIVE+CVTECHO)

Sismo en X – X : SX

Sismo en Y – Y : SY

Cargas dinámicas:

Sismo en X – X : ESPECTXX

Sismo en Y – Y : ESPECTYY

Cargas:

- ✓ D: Peso propio
- ✓ L: Carga viva
- ✓ CVTECHO: Carga viva azotea
- ✓ Tabiquería: Carga muerta proveniente de la tabiquería
- ✓ Acabados: Carga muerta proveniente de los acabados
- ✓ E: Carga de sismo

Combinaciones de carga concreto armado:

- ✓ Comb 01 = $1.4 \cdot D + 1.7 \cdot L$
- ✓ Comb 02 = $1.25 \cdot D + 1.25 \cdot L + ESPECTXX$
- ✓ Comb 03 = $1.25 \cdot D + 1.25 \cdot L - ESPECTXX$
- ✓ Comb 04 = $1.25 \cdot D + 1.25 \cdot L + ESPECTYY$
- ✓ Comb 05 = $1.25 \cdot D + 1.25 \cdot L - ESPECTYY$
- ✓ Comb 06 = $0.9 \cdot D + ESPECTXX$
- ✓ Comb 07 = $0.9 \cdot D - ESPECTXX$
- ✓ Comb 08 = $0.9 \cdot D + ESPECTYY$
- ✓ Comb 09 = $0.9 \cdot D - ESPECTYY$

ENVOL = Combinación que origina mas esfuerzos

Metrado de cargas

El metrado de cargas permanentes se hizo de modo individual para cada parte y componente de la estructura que se diseña, las que se encontrarán proximately en todo estudio correspondiente; por otra manera, las cargas vivas tomadas en cuenta de acuerdo a la Norma de Cargas E-020 son:

Tabla 37: cargas vivas consideradas

CARGAS VIVAS CONSIDERADAS	
OCUPACION O USO	CARGAS REPARTIDAS
OFICINAS (ADMINISTRATIVO)	250 Kg/m ²
ESCALERAS Y CORREDORES	400 Kg/m ²
TECHOS	100 Kg/m ²

Tabla 38: cargas vivas consideradas por uso

CARGAS VIVAS CONSIDERADAS	
OCUPACION O USO	CARGAS REPARTIDAS
AULAS	250 Kg/m ²
ESCALERAS Y CORREDORES	400 Kg/m ²
TECHOS	100 Kg/m ²

Tabla 39: cargas muertas consideradas

CARGAS MUERTAS CONSIDERADAS	
OCUPACION O USO	CARGAS REPARTIDAS
PESO LOSA ALIGERADA 20cm	300 Kg/m ²
PESO DE TABIQUERIA	250 Kg/m ²
PESO DE ACABADOS	100 Kg/m ²
PESO DE VIGAS	100 Kg/m ²
PESO DE COLUMNAS	75 Kg/m ²

Metrado de cargas vivas y muertas modulo

Calculo de las solicitudes.

La resistencia de diseño a sido calculada como la resistencia nominal (que es la resistencia que se proporciona cuando se coloca realmente el acero) por un factor de disminución de la resistencia.

Este factor de disminución de la resistencia se considera para considerar las imprecisiones de los cálculos y las variaciones de las resistencias de los materiales, la mano de obra y los tamaños. Cada factor puede estar entre los límites aceptables,

pero cuando se combinan, pueden resultar en una menor capacidad en los elementos diseñados.

Además, en su determinación se tiene en cuenta la importancia relativa del fallo de los elementos en relación con el conjunto de la estructura, así como el grado de conocimiento del tipo de fallo. El factor de disminución de esta resistencia será:

Tabla 40: factores de reduccion

1° para flexión sin carga axial	$\phi = 0.90$
2° para flexión con carga axial de tracción	$\phi = 0.90$
3° para flexión con carga axial de compresión y compresión sin flexión: Elementos con refuerzo en espiral Otros elementos.	$\phi = 0.75$ $\phi = 0.70$
4° para cortante y torsión.	$\phi = 0.85$
5° para aplastamiento en el concreto.	$\phi = 0.70$

Vigas, aligeradas losas y suelos (losas macizas, nervadas y/o aligeradas en 01 o 02 sentidos), escaleras y todos los elementos que se encuentra sujetos a cargas de modo perpendicular a su plano, ocasionando esfuerzo de flexión y cortante.

Los códigos consideran una cantidad mínima para asegurar que el acero colocado proporcione una mayor resistencia al agrietamiento.

En el caso de una sección rectangular, el área de fuerza mínima se puede calcular usando:

$$A_{s_{min}} = \frac{f'cbd}{f'y}$$

La fuerza y temperatura mínima que se coloque perpendicular a la fuerza y temperatura mínima en lasas en una dirección, o que sea la mínima requerida en 02 sentidos para lasas, deberá de realizarse dentro de estos límites.

Tabla 41: Parametro de diseño en lasas

Losas con barras lisas		0.0025 bh
Losas con barras corrugadas	$f_y < 4200 \text{ kg/cm}^2$	0.0020 bh
Losas con barras corrugadas	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	0.0018 bh
Losas con barras corrugadas	$f_y > 4200 \text{ kg/cm}^2$	$0.0018 \times 4200 / f_y \text{ bd}$ (pero no menor a 0.014 bh)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS MODULOS PROPUESTOS EN LA I.E CAMPAÑA DE LA BREÑA

Descripción general de la edificación

El sentido longitudinal (Eje X) considera columnas de modelo "Rectangular" (esquinas) y columnas rectangulares (intermedias) en el centro, desarrollando una configuración pórtica con el objetivo de disminuir el movimiento lateral por un movimiento sísmico en ambas direcciones.

El sentido transversal (Eje Y) se encuentra conformados por pórtico, que disminuyen los movimientos en este sentido. Las columnas que componen la forma son de sección "Rectangular" (esquinas), y en el centro se encuentran columnas de rectángulos (intermedias) con la finalidad de generar un portón con el mayor número de vanos.

EL techado del primer y segundo nivel de Losa Aligerada están hechos de viguetas y panderetas, lo que da como resultado una losa completamente amañada en los dos niveles. Estas vigas son unidas a las columnas, para realizar la tarea de transferir diversas cargas a cada columna. Sus medidas o propiedades geométricas están hechas para soportar los pesos determinados en el Código Nacional de Edificación.

Diseño Sísmico y desplazamiento lateral

El análisis dinámico consiste al modelo presentado, considerando 02 diafragmas rígidos. De acuerdo a la consideración Sismo-resistente E.030, la masa de la estructura se determina considerando 100% de las cargas continuas (peso muerto y cargas externas) con un 50% de incremento por cada nivel y un 25% de incremento por la carga técnica.

En todos los niveles se mide el movimiento lateral del edificio considerando los límites considerados en función del tipo y de materiales de la edificación de la RNE.

Espectro de diseño

El estudio sísmico se desarrolla por superposición espectral, que genera el espectro de diseño en base al factor de zona, categoría de edificación, tipo de terreno y sistema estructural.

Los siguientes parámetros de diseño se utilizan para determinar el espectro de respuesta, como se especifica en el estándar de Diseño Sismorresistente E.030 actual.

La norma E.030 determina 02 modelos de superposición espectral, uno está basado en la suma de las medidas absolutas y la media cuadrada, y el segundo como una unión cuadrática integra de medidas (CQC).

$$r = 0.25 \times \sum_{i=1}^m r_i + 0.75 \times \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2} \quad \Delta = D \times 0.75 \times R \quad \gamma = \frac{\Delta}{H} \quad \delta = \Delta_{i+1} - \Delta_i$$

Configuración y modelamiento matemático de la estructura en el programa Etabs

Figura 17: modelamiento de la infraestructura - 01

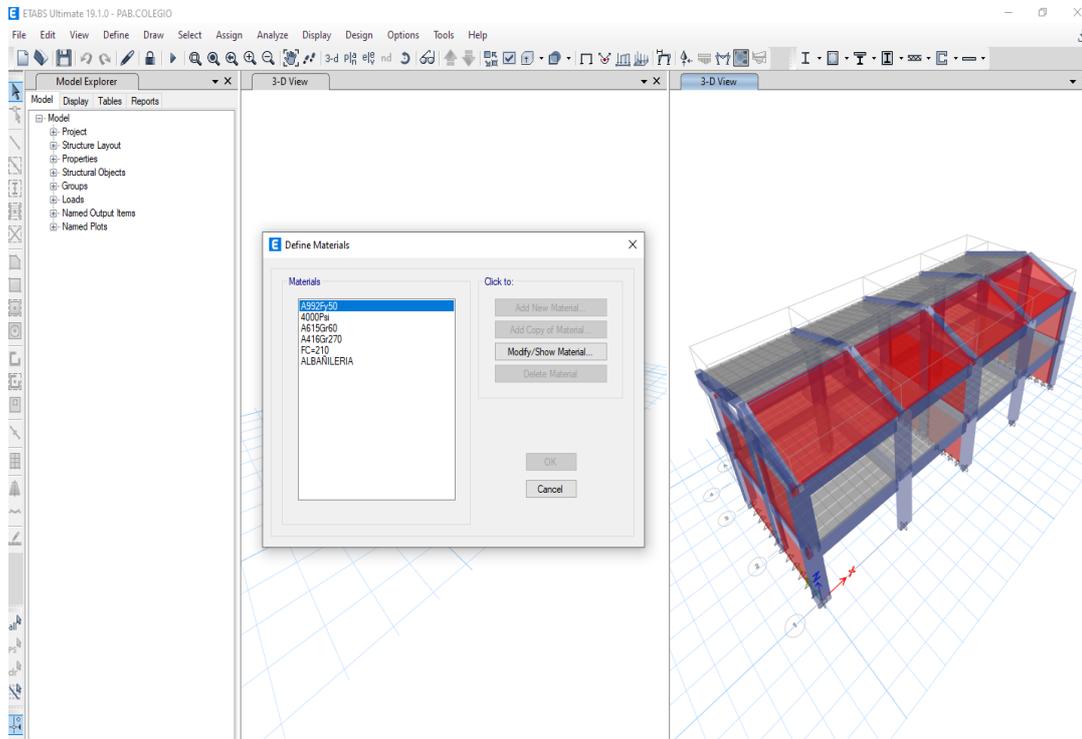
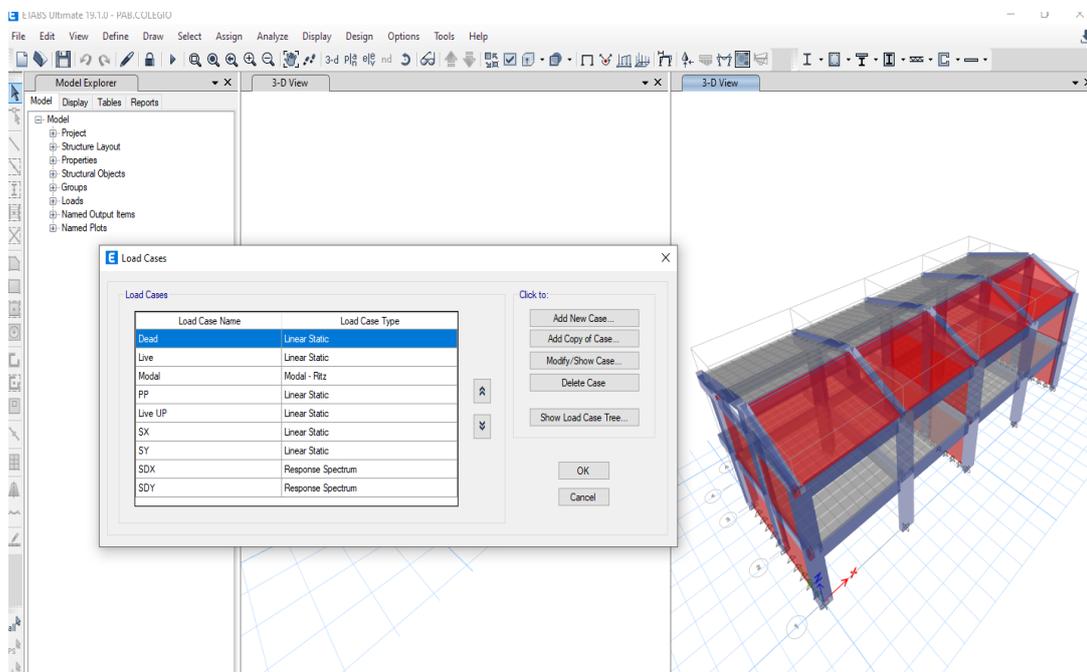


Figura 18: modelamiento de la infraestructura - 02



RESULTADO DEL ANALISIS

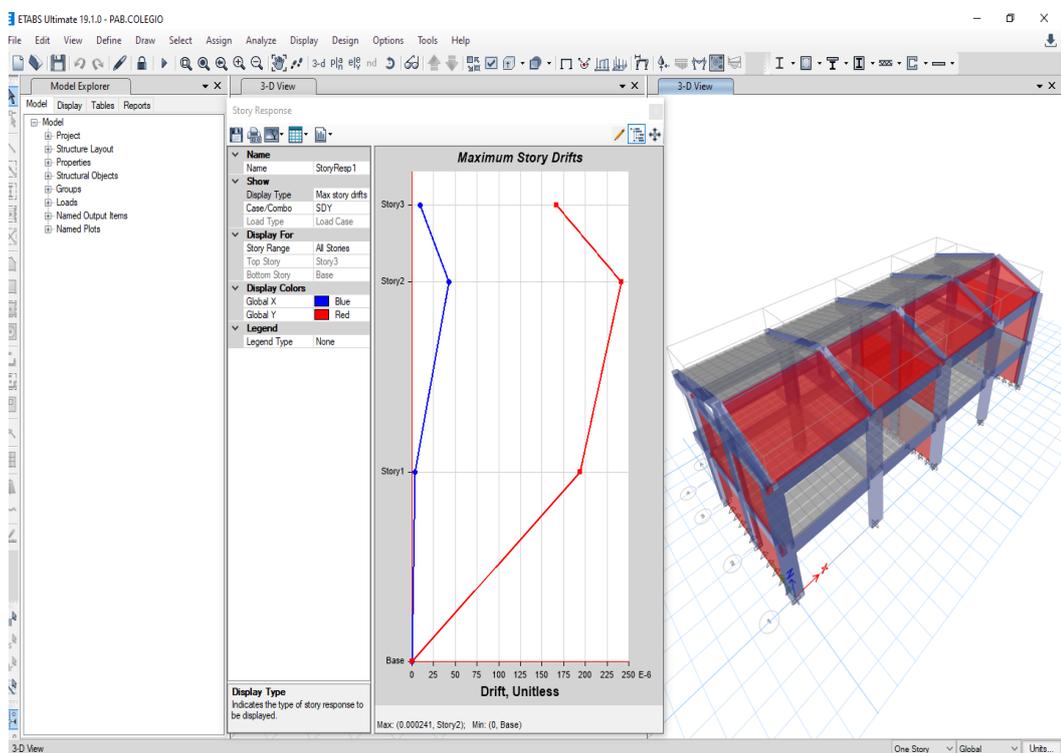
Desplazamientos relativos obtenidos en el modulo

Para calcular desplazamientos y derivadas, multiplique los resultados del análisis por el 75% del coeficiente de reducción sísmica "R" y verifique si son superiores al valor máximo especificado por la norma. El desplazamiento máximo en cualquier punto evaluado para estructuras armadas no debe ser superior al 0,7% de la altura en el nivel de referencia que se está evaluando; entonces, la máxima derivada será = 0.007 Ahora evaluaremos las desviaciones. Únicamente nos interesa el resultado del análisis dinámico.

Eje X

Max DRIF XX=5.8mm

Figura 19: modelado en eje X



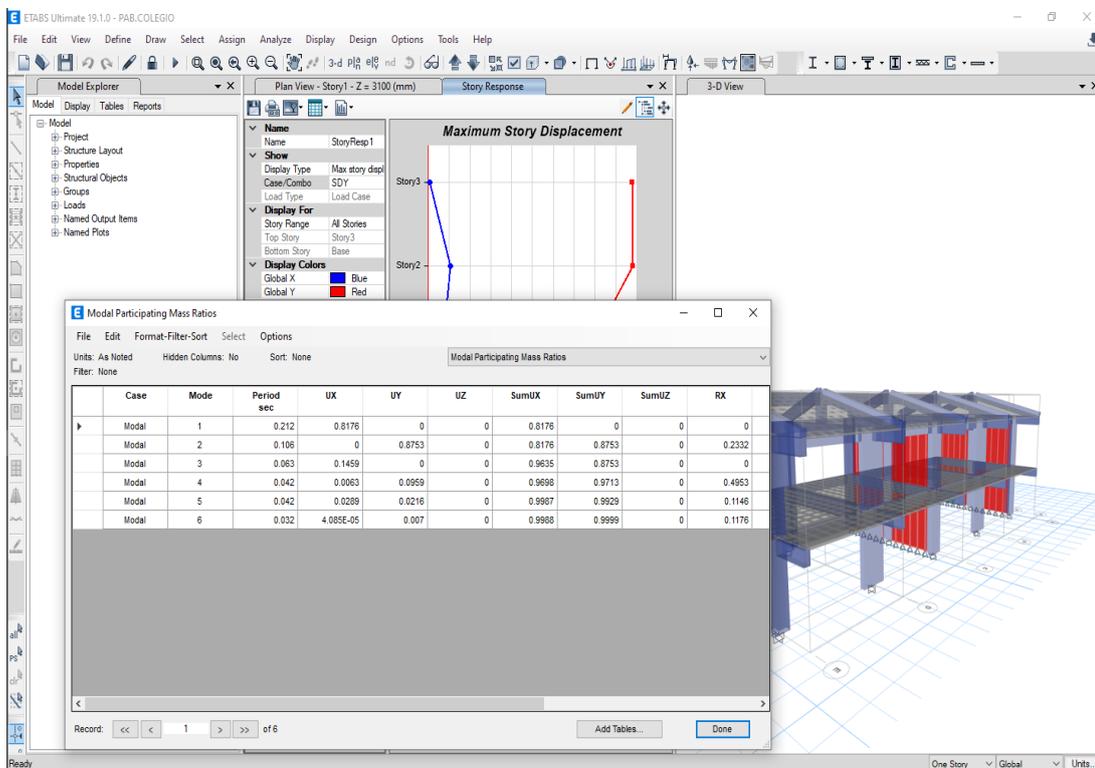
Por lo tanto, el diseño cumple con lo indicado en la norma técnica peruana.

Modo de Vibración Bloque:

Tabla 42: Modos de vibracion

MODOS DE VIBRACION	
MODO	PERIODO
1	0.212
2	0.106
3	0.063

Figura 21: modelado con modos de vibracion



Periodo de vibración

Estos tiempos de vibración son aceptados porque el tiempos de vibración de la estructura, de acuerdo a la fórmula empírica, es 0,212, por lo tanto estos tiempos de vibración son aceptados. Como modo básico.

Diagrama de momentos flectores

Figura 22: modelado con momentos flectores

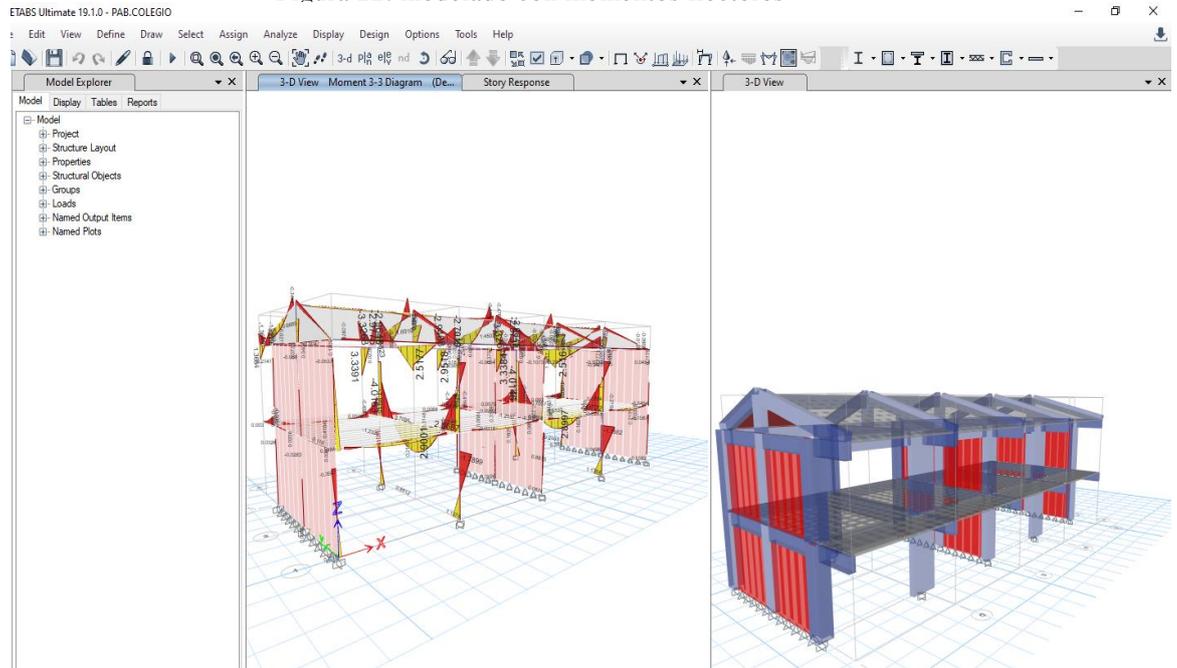
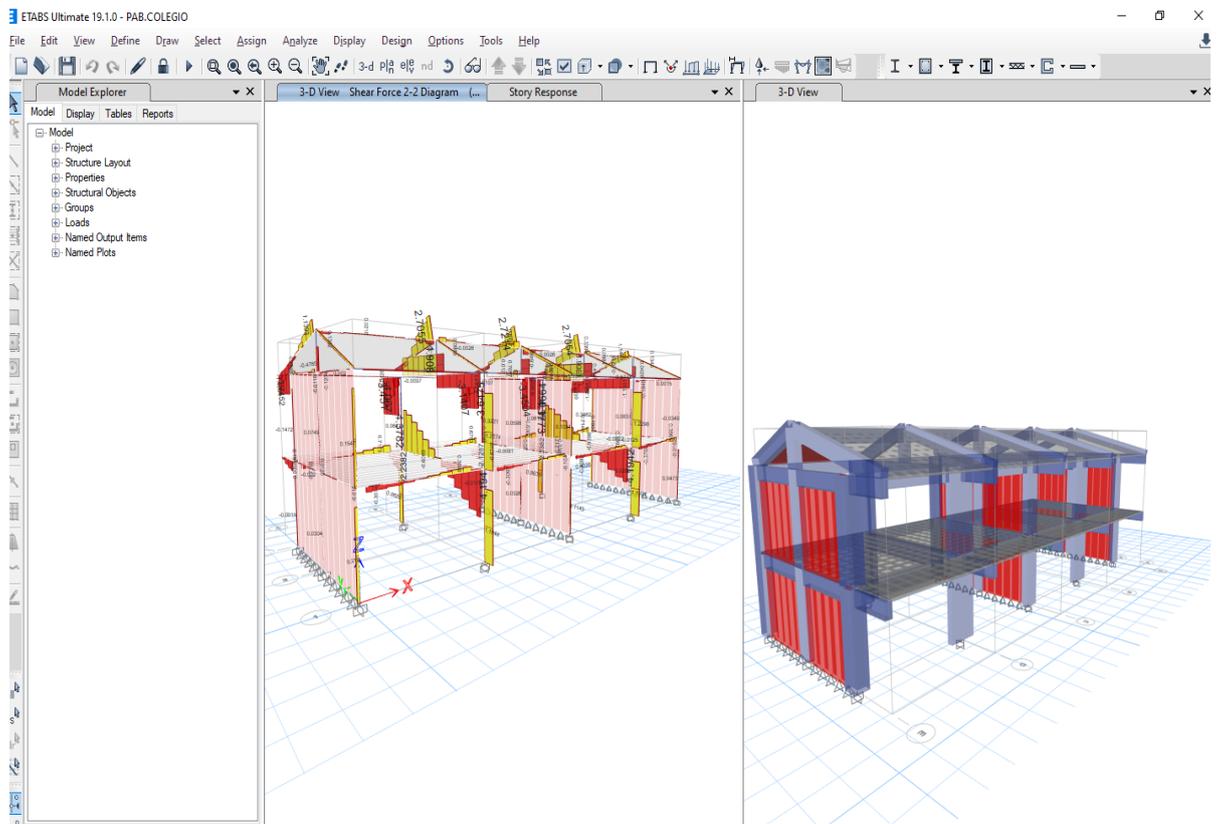


Diagrama de fuerzas cortantes

Figura 23: modelado de fuerzas cortantes



Distribución de refuerzos

Figura 24: Distribucion de refuerzos - 01

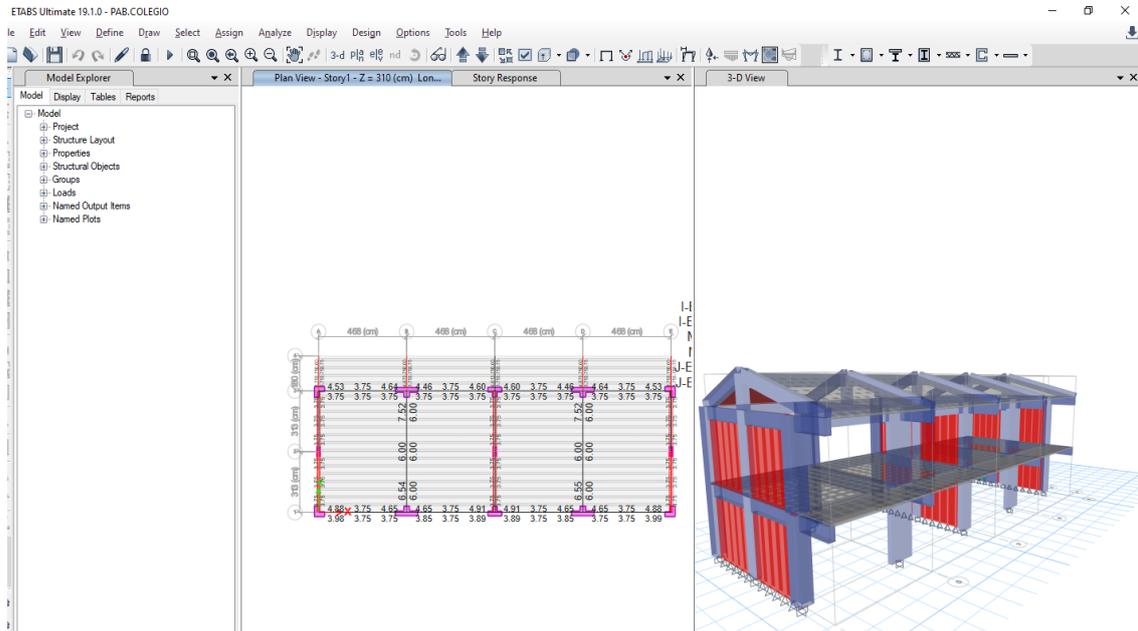
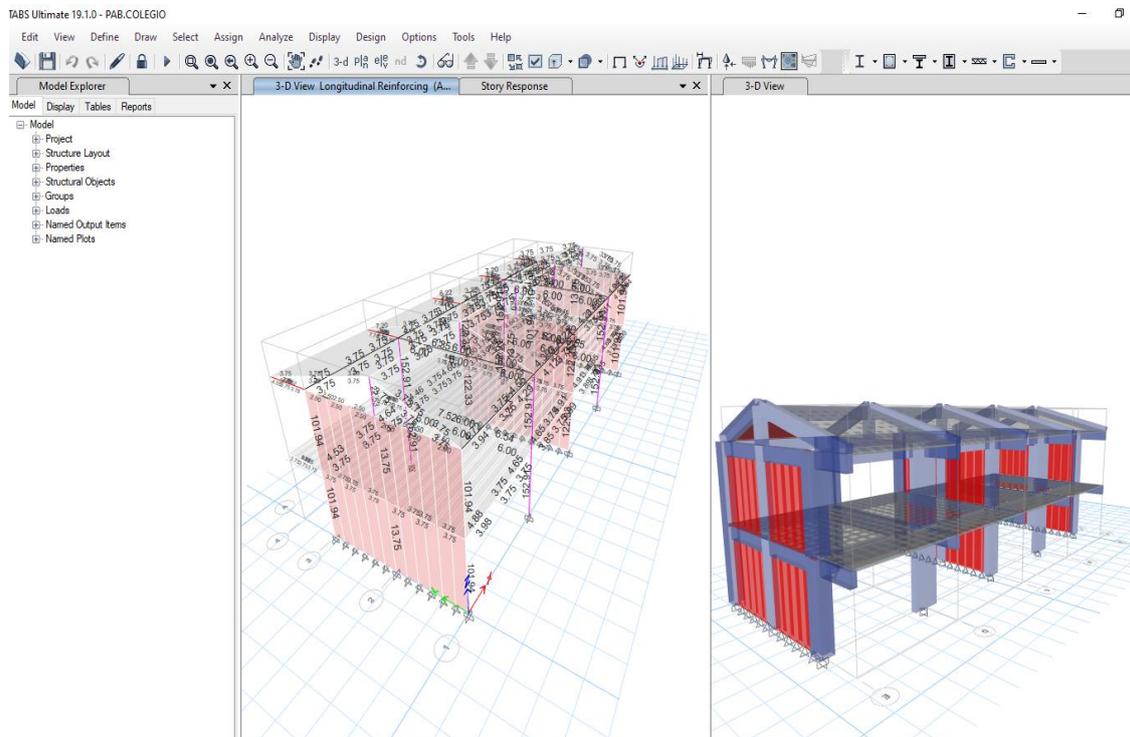


Figura 25: Distribucion de refuerzos - 02



Por lo tanto, se concluye en el diseño que:

- a) Con base en la arquitectura entregada y a los requisitos, se propone un planteamiento de las estructuras en base a un diseño con vigas y columnas para construir los pórticos armados de concreto., todos los ambientes presentan elementos que aíslen la tabiquería con el sistema principal (columnas y vigas de confinamiento para tabiquería), de tal manera que no produce esfuerzos en las columnas o elementos estructurales.
- b) Se decidió poner partes con hormigón en los dos sentidos para lograr una reducción de las consecuencias de las cargas laterales en su conjunto, es decir, reducir los desplazamientos laterales y sus distorsiones asociadas.
- c) El análisis estructural se basa en un modelo matemático de elementos tridimensionales finitos representados por láminas que eliminan el corte, la carga axial y la flexión del plano de estos componentes para conseguir mejor comprensión del diseño.
- d) El cálculo esta basado en métodos racionales basados en las observaciones que se encuentran en las normas y referencias estructurales actuales. Aquí se consideraron las distintas alternativas de los diferentes estados de carga en la estructura, así como el analisis de los componentes menos favorables.
- e) Las estructuras son diseñadas y construidas de forma que puedan tener un mejor rendimiento ante los sismos, apegadas a los requisitos contemplados en el Reglamento Nacional de Edificación vigente: E.030 y E.060.
- f) El cimiento de las construcciones educativas debe de ser superficial con zapatas aisladas con vigas de conexión (vigas de cimiento), las que se instalan encima de las simples de concreto con el fin de contener los muros de albañilería.

g) Planteamiento arquitectónico:

El proyecto se ha diseñado de acuerdo a la normativa vigente planteada por el ministerio de educación, con relación a la distribución, áreas mínimas y especificaciones técnicas propuestas en la norma, cumpliendo cada uno de los ítems indicados en el marco teórico, con los cuales se elaboraron los planos y se realizó el cálculo estructural, además con estos planos se realiza el metrado correspondiente y especificaciones técnicas que darán origen a nuestro presupuesto de obra y el cronograma que forman parte de los anexos que se adjuntan a este informe. Se ha propuesto las siguientes metas principales los siguientes puntos:

- a) Pabellón de Aulas Pedagógicas: edificación de un pabellón de 06 aulas, S.S.H.H. el cual se edificará en un área de 264.26 m², con un área de protección peatonal (veredas) de 108.25 m².
- b) Pabellón de Sala de Usos Múltiples, Áreas Administrativas (Sala de profesores, dirección, Servicios higiénicos para varones y damas, Tópico, Contabilidad, secretaria y un hall), biblioteca, sala de libros y centro de cómputo, se construirá en un área de 261.90 m², con un área de protección peatonal (veredas) de 83.52 m².
- c) Pabellón de Cocina y comedor: construcción de una cocina y comedor con servicios higiénicos, se construirá en un área de 150.00 m², con un área de protección peatonal (veredas) de 70.08 m².
- d) Residencia docente: construcción de 6 ambientes para la residencia docente, se construirá en un área de 125.96 m², con un área de protección peatonal (veredas) de 33.48 m².
- e) Tanque elevado con un volumen de almacenamiento de 9.00 m³, cisterna con un volumen de almacenamiento de almacenamiento de 18 m³.
- f) Losa de deportiva, se construirá en un área de 680 m².
- g) Cerco Perimétrico con 228 metros de longitud.
- h) Área de circulación de 766.45 m², incluye veredas y rampas para discapacitados.
- i) Demolición y desmontaje.

- j) Mobiliario y equipamiento para los pabellones a construirse.
- k) Capacitación y gestión educativa.
- l) Mitigación de impacto ambiental para el inicio de obra.

El planteamiento general se ha realizado respetando las construcciones existentes dentro de la institución educativa, con la finalidad de no impedir las labores educativas mientras se construye el presente proyecto, y de esta manera no se generen malestares dentro de la ejecución. Lo cual también se ha considerado en el plan de contingencia requerido para este tipo de proyectos.

El presente proyecto se ejecutará por contrata - financiamiento de una institución pública, para lo cual se ha considerado todo lo requerido para su trámite, por lo que la Municipalidad Distrital de Chacapalpa, solo es responsable de la elaboración del expediente técnico.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Diseñar una infraestructura educativa que permita la mejora en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín

Se ha diseñado una **infraestructura** que cumple el mejoramiento de aulas y áreas complementarias en el centro educativo para la prestación del servicio educativo, cumpliendo las disposiciones requeridas por el ministerio de educación, de la misma manera con la norma técnica de diseño sismorresistente, instalaciones sanitarias y eléctricas según el RNE, así como también los requisitos indispensables para instituciones educativas de nivel secundario. Por lo tanto, se ha logrado la finalidad que se buscaba con el proyecto el que nos ha permitido EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALCA - YAULI – JUNÍN.

En concordancia con los antecedentes podemos notar que concordamos con Ruiz y Vega (2014) quien realiza el Diseño estructural de la I.E. Manuel Gonzalez con relación al diseño de las cimentaciones con zapatas corridas en forma de T. Tambien concordamos con los requerimientos del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2014) y Ministerio de Educación (MINEDU, 2014) para este tipo de proyecto, proponiendo una

Arquitectura Sostenible y tiene como objetivo trabajar los criterios y principios de eficiencia en la infraestructura de las escuelas públicas del Perú.

Evaluar el diseño estructural de la institución educativa en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín

La evaluación del diseño **estructural** de la institución educativa en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín, se ha determinado que nuestro diseño cumple con los requerimientos exigidos en la norma peruana, proponiendo un Sistema estructural Aporticado de concreto armado en ambas direcciones y zapatas con viga de cimentación con el fin de disminuir los desplazamientos laterales por sismo, ya que por el análisis espectro de respuesta de aceleración, la amplificación dinámica aumenta a medida que disminuye la calidad del suelo, esto se puede contrastar con los resultados de Chacón, R., Paz, I. (2016) indicando que tiene un buen desempeño sísmico frente a sismos raros y cumplen satisfactoriamente la filosofía del diseño sismorresistente según la norma E.030.

Evaluar el diseño arquitectónico de la institución educativa y la mejora de la calidad en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín.

La evaluación del diseño **arquitectónico** de la institución educativa y la mejora de la calidad en la prestación del servicio podemos indicar que se ha diseñado todas las áreas buscando el confort de los estudiantes, personal docente, y administrativo de la institución educativa, brindándoles las mejores condiciones para que puedan brindar un servicio de alta calidad, de acuerdo a la distribución de ambientes y espacios mínimos

por número de estudiantes, según la normatividad del ministerio de educación, concordando con Contreras (2017), en Puno logra determinar que este tipo de propuestas permitirá una educación de calidad con suficientes ambientes educativos, productivos, tecnológicos y complementarios

Evaluar el diseño de instalaciones sanitarias de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli – Junín.

La evaluación del diseño de instalaciones sanitarias de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo podemos indicar que se ha cumplido con un diseño que cumple la normativa vigente con relación al número de inodoros, lavatorios, lavaderos y otros aparatos sanitarios, con instalaciones que cumplen con las especificaciones técnicas requeridas, ángulos y pruebas necesarias, estipuladas en el expediente técnico elaborado, garantizando el funcionamiento inocuo y manteniendo la salubridad en la institución educativa y cumpliendo con lo estipulado en la normativa peruana, concordando con Chávez (2016), y Contreras (2017), que también diseñan instalaciones sanitarias según la normativa peruana y especificaciones técnicas adecuadas.

Evaluar el diseño de instalaciones eléctricas de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo a la población escolar de la I.E. Campaña de la Breña, distrito de Chacapalpa, provincia de Yauli - Junín.

La evaluación del diseño de instalaciones eléctricas de la institución educativa y la mejora en la prestación del servicio educativo podemos indicar que se ha cumplido con un diseño de acuerdo a la normativa vigente con relación a la utilización de conectores, conductores, aparatos eléctricos, luminarias y otros, con instalaciones que cumplen con las especificaciones técnicas requeridas, y pruebas necesarias, estipuladas en el

expediente técnico elaborado, garantizando el funcionamiento y la seguridad de estas instalaciones en toda la institución educativa y cumpliendo con lo estipulado en la normativa peruana, concordando con Chávez (2016), y Contreras (2017), que también diseñan instalaciones eléctricas según la normativa peruana y especificaciones técnicas adecuadas

CONCLUSIONES

1. Se ha diseñado una infraestructura que cumple el mejoramiento de aulas y áreas complementarias en el centro educativo para la prestación del servicio educativo, cumpliendo las disposiciones requeridas por el ministerio de educación, de la misma manera con la norma técnica de diseño sismorresistente, instalaciones sanitarias y eléctricas según el RNE, así como también los requisitos indispensables para instituciones educativas de nivel secundario
2. Se ha evaluado el **diseño estructural** proponiendo un sistema estructural aporticado de concreto armado ya que por los estudios básicos de ingeniería, la amplificación dinámica aumenta a medida que disminuye la calidad del suelo de cimentación, diseñándose Zapatas con vigas de cimentación y Techos de losa aligerada con Cobertor de tejas andinas.
3. Se ha evaluado el diseño **arquitectónico** y la mejora de la calidad en la prestación del servicio de acuerdo a la distribución de ambientes y espacios mínimos por número de estudiantes, según la normatividad del ministerio de educación.
4. La zona en estudio no se verá afectada por efecto de licuación de suelos, debido a que no se detectó la presencia de nivel freático hasta la profundidad de 3.00 metros de exploración que se realizó
5. Los planos, especificaciones técnicas y metrados deben facilitar la realización del trabajo dentro de las normas de este proyecto, por medio de ésta se debe concluir y dejar listo para funcionar, probar y usar todos

los sistemas de agua, desagüe, equipamiento sanitario, instalaciones eléctricas y demás.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer las excavaciones con una cimentación donde se ejecutarán bajo medidas de seguridad y siguiendo estrictamente establecidas donde se evitará las sobre-excavaciones por deficiencias constructivas, sobre todo porque el terreno materia del presente proyecto es arcilloso de acuerdo al resultado del estudio de suelos
2. Se recomienda la realización de unos diseños con mezcla, los cual deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en los laboratorios competentes. Donde, indicaran las proporciones, los tipos de granulometría de agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse así como también la relación agua cemento. El revenimiento o slump de la mezcla debe fluctuar entre 3” y 3.5”
3. Se recomienda verificar y controlar siempre las dimensiones de las zapatas. Profundidad, altura de vaciado, Verticalidad de encofrado, Inamovilidad de las armaduras de fierro de las zapatas, vigas y de las columnas, recubrimientos de las armaduras, dosificación del concreto durante la preparación, asentamiento o Slump, consolidación del concreto, toma de muestras para ensayos. Ensayos de mortero endurecido
4. Según el análisis químico realizados en calicatas se recomienda utilizar en la preparación del concreto, cemento portland tipo I

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ministerio de Educación (2015). Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular Primaria y Secundaria (GDE 002-2015).
2. Ministerio de Educación (1983). Normas Técnicas de Diseño de Centros Educativos-Educación Primaria-Educación Secundaria. Aprobada por Resolución Jefatural N° 338-1983
3. Ministerio de Educación (2009). Normas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular Primaria y Secundaria - Oficina de Infraestructura Educativa.
4. Reglamento Nacional de Edificaciones, especialidad de Instalaciones Sanitarias: Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
5. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NORMA TÉCNICA “CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL”. (2019)
6. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, VICEMINISTERIO DE GESTIÓN INSTITUCIONAL, OFICINA DE INFRAESTRUCTURA. (2010). *Manual para la Conservación y Mantenimiento de la Infraestructura de las Instituciones Educativas Públicas. Lima.*
7. CAPECO (2017) Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima.
8. Contreras, M. (2017). *Colegio secundario modelo de servicio educativo JEC en el distrito de Quiaca, provincia de Sandía, departamento de Puno* Arquitectura y Urbanismo. Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Privada de Tacna. Tacna. Perú
9. Córdoba, V. y Cifuentes, M. (2012). Propuesta estratégica de proyecto de infraestructura educativa en Barbacoas Nariño. (Trabajo de pregrado). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C. Colombia.
10. Bustamante, M. (2014). *Mejoramiento de la infraestructura de la institución educativa Fe y Alegría N° 028 en el pueblo joven 09 de octubre de la provincia de Chiclayo, 2011.* Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo. Perú.

11. BLANCO BLASCO, ANTONIO “Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado”. 3era edición, Lima: Colegio de Ingenieros del Perú. (1997)
12. Costa, P. (2012). Análisis, Diseño y proyecto de recuperación estructural Edificio Ferso. Recuperado de: https://www.google.com.pe/search?rlz=1C1SAVO_enPE656PE656&q=An%C3%A1lisis,+Dise%C3%B1o+y+proyecto+de+recuperaci%C3%B3n+estructural+Edificio+Fers&sa=X&ved=0ahUKEwi9geTInbAhUSj1kKHQbSCNYQgwMIJQ
13. Cruz, R., Quintero, L., Espinoza, E. y Galán, C. (2016). Evaluación de ensayos no destructivos para identificar deterioro en puentes de concreto (Artículo científico). Recuperado de <http://docplayer.es/39581062-Evaluacion-de-ensayos-no-destructivos-para-identificar-deterioro-en-puentes-de-concreto.html>.
14. Taipe, J. (2003) “Criterios de diseño por desempeño para la norma peruana de diseño sismorresistente”. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

ANEXOS

PRESUPUESTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA LE CAMPAÑA DE LA BREÑA. DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI-JUNIN"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

FORMULA :

REGION : JUNIN

PROVINCIA :

YAULI

DISTRITO : CHACAPALPA

1.00	PABELLON AULAS	1,075,442.60
2.00	PABELLON SUM, ADMINISTRACION, BIBLIOTECA Y CENTRO DE COMPUTO	749,509.12
3.00	PABELLON COCINA COMEDOR	357,229.81
4.00	PABELLON RESIDENCIA DOCENTE	311,370.04
5.00	TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	109,010.70
6.00	CERCO PERIMETRICO	182,878.07
7.00	LOSA DEPORTIVA	110,110.36
8.00	AREA DE CIRCULACION	160,806.59
9.00	DEMOLICION Y DESMONTAJE	28,534.73
10.00	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	211,983.05
11.00	CAPACITACION EN GESTION EDUCATIVA	6,508.00
12.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	8,358.66

COSTO DIRECTO	3,311,741.73
GASTOS GENERALES (10.00%)	331,174.17
UTILIDAD (10.00%)	331,174.17
-----	-----
SUB TOTAL	3,974,090.08
IGV (18.00%)	715,336.21
-----	-----
VALOR REFERENCIAL	4,689,426.29
SUPERVISION (3.00%)	140,682.79
EXPEDIENTE TECNICO	35,000.00
-----	-----
INVERSION TOTAL	S/. 4,865,109.08

FORMULA POLINOMICA

810

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0302002 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI - JUNÍN

Fecha Presupuesto

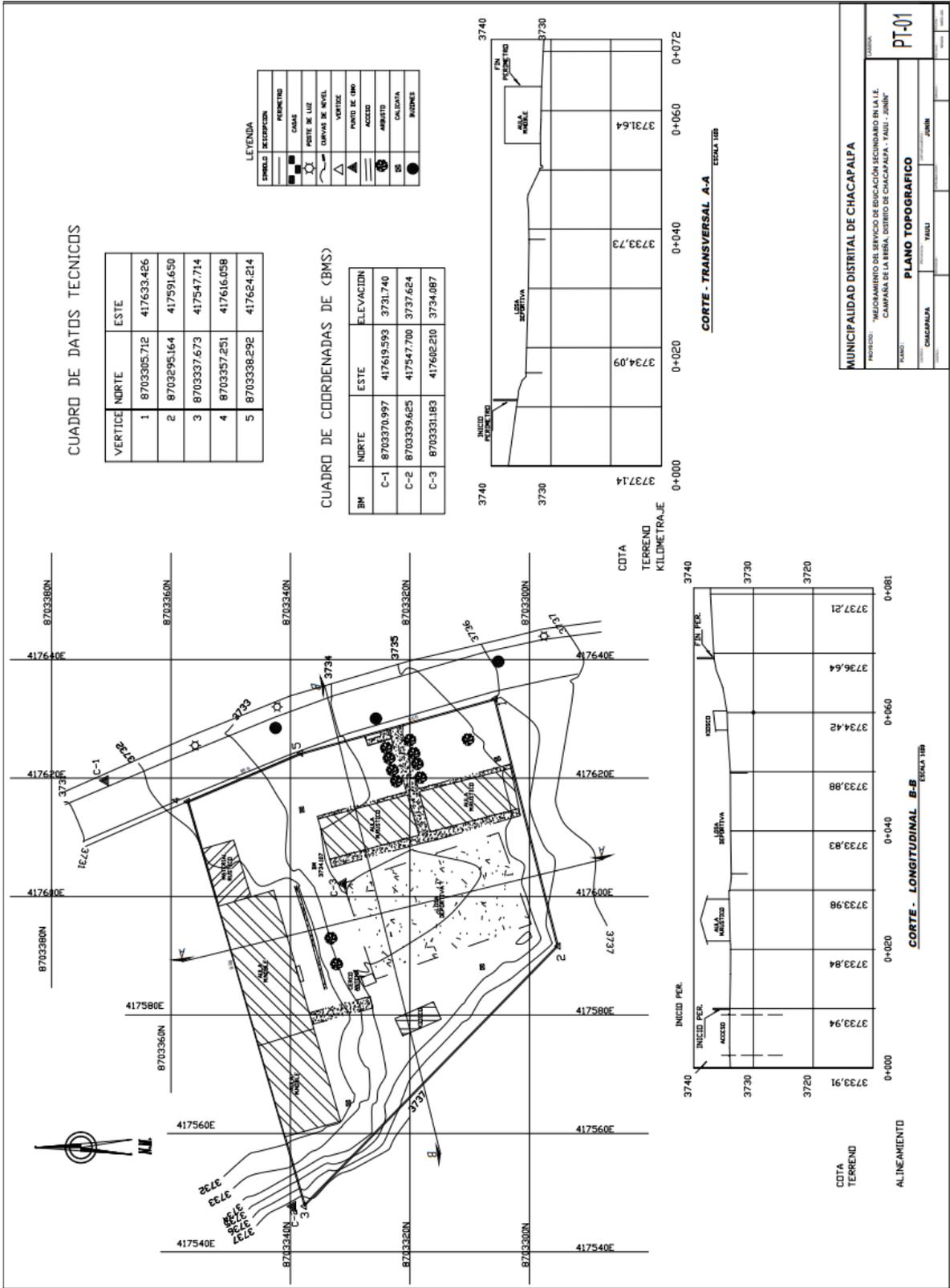
Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 120802 JUNIN - YAULI - CHACAPALPA

$K = 0.599^*(Dr / Do) + 0.180^*(Ar / Ao) + 0.083^*(Cr / Co) + 0.079^*(Ar / Ao) + 0.059^*(Hr / Ho)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.599	100.000	D	29	DOLAR
2	0.180	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
3	0.083	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.079	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
5	0.059	100.000	H	37	HERRAMIENTA MANUAL

PLANO TOPOGRAFICO



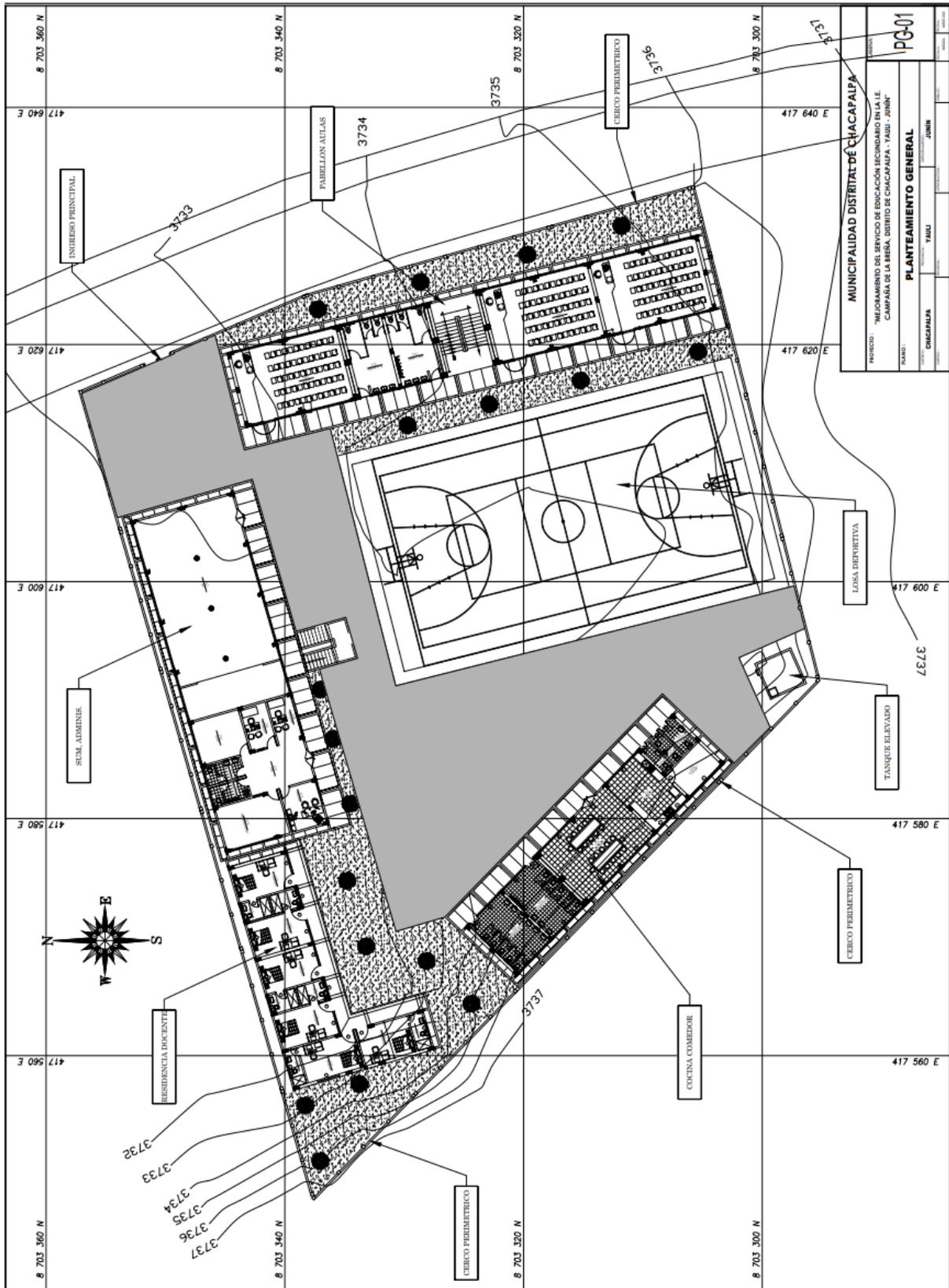
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. COMARCA DE LA SIERRA, CENTRO DE CHACAPALPA - YANU - JUNIN

PLANO TOPOGRAFICO

PT-01

PLANO DE PLANTEAMIENTO GENERAL



CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPAÑA DE LA BRERA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULI-JUNIN*
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA
RESPONSABLE :
TIEMPO DE E.J.E.C. : 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : YAULI
DISTRITO : CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/)	PARCIAL (S/)	MESES							
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
01	PABELLON AULAS PEDAGOGICAS				1,075,442.60	144,493.21	236,210.39	257,045.59	154,392.86	216,713.85	58,232.67	8,354.03	0.00
01.01	ESTRUCTURAS				589,321.04								
01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,534.91								
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	372.55	4.12	1,534.91	1,534.91							
01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO				2,943.14								
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	372.55	3.39	1,262.94	1,262.94							
01.02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	372.55	4.51	1,680.20	1,680.20							
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,766.06								
01.03.01	NIVELACIÓN DE TERRENO				1,467.85								
01.03.01.01	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO FINAL DEL TERRENO PREVIO	m2	372.55	3.94	1,467.85	1,467.85							
01.03.02	EXCAVACIONES				7,602.50								
01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ZAPATAS EN TERRENO NATURAL	m3	128.43	47.66	6,120.97	6,120.97							
01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTO EN TERRENO NATURAL	m3	34.60	39.72	1,374.31	1,374.31							
01.03.02.03	EXCAVACION PARA POZO TIERRA	m3	3.00	35.74	107.22	107.22							
01.03.03	COMPACTACION DE TERRENO				4,157.59								
01.03.03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	98.14	18.22	1,806.33	1,806.33							
01.03.03.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PRESTADO	m3	34.38	68.39	2,351.26	2,351.26							
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL				1,538.13								
01.03.04.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXEDENTE C/EQUIPO HASTA 15 KM	m3	98.17	15.51	1,538.13	1,538.13							
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				23,651.50								
01.04.01	CIMENTOS				12,263.05								
01.04.01.01	CONCRETO 1:10 -30%P.G PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	47.94	255.80	12,263.05	12,263.05							
01.04.02	SOBRECIMIENTO				9,715.53								
01.04.02.01	CONCRETO 1:8 -25%P.MI PARA SOBRECIMIENTO	m3	9.47	342.85	3,246.79	2,732.79	514.00						
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	m2	98.16	65.90	6,468.74	6,468.74							
01.04.03	OTROS				1,672.92								
01.04.03.01	SOLADO DE CONCRETO f= 100 Kg/cm2	m2	61.96	27.00	1,672.92	1,672.92							
01.05	CONCRETO ARMADO				512,031.48								
01.05.01	ZAPATAS				26,040.41								
01.05.01.01	CONCRETO F C = 210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	37.18	475.85	17,692.10	17,692.10							

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPANA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YALLI-JUNIN

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE :

TIEMPO DE EJEC. : 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO :

PROVINCIA :

DISTRITO :

: JUNIN

: YALLI

: CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/)	PARCIAL (S/)	MESES												
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8					
01.05.01.02	ACERO CORRUGADO F C = 4200 KG/C/MZ GRABO 60	kg	1,071.67	7.79	8,348.31													
01.05.02	COLUMNAS				154,460.81													
01.05.02.01	CONCRETO F C = 210 KG/C/MZ	m3	52.15	503.30	26,247.10													
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	566.74	75.05	42,533.84		26,247.10											
01.05.02.03	ACERO CORRUGADO F C = 4200 KG/C/MZ GRABO 60	kg	10,998.70	7.79	85,679.87	76,071.19	9,608.68											
01.05.03	COLUMNA DE ALAMBRE EN MUJOS				8,749.43													
01.05.03.01	CONCRETO F C = 175KG/C/MZ PARA COLUMNETA	m3	2.84	408.97	1,240.99			1,240.99										
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETA	m2	37.85	69.06	2,614.61			2,614.61										
01.05.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJO PARA COLUMNETAS	kg	628.22	7.79	4,893.83			4,893.83										
01.05.04	VIGAS				123,500.42													
01.05.04.01	CONCRETO F C = 210 KG/C/MZ PARA VIGAS	m3	60.90	471.41	28,708.87			28,708.87										
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	534.36	75.05	40,103.72		32,432.15	7,671.57										
01.05.04.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJO PARA VIGAS	kg	7,020.26	7.79	54,687.83		54,687.83											
01.05.05	VIGAS CANAL				16,299.41													
01.05.05.01	CONCRETO F C = 210 KG/C/MZ PARA VIGAS CANAL	m3	8.78	471.41	4,138.98			4,138.98										
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS CANAL	m2	128.48	75.05	9,643.17			9,643.17										
01.05.05.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJO PARA VIGAS CANAL	kg	323.14	7.79	2,517.26			2,517.26										
01.05.06	LOSA ALIGERADA E=20CM				74,583.53													
01.05.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F C = 210 KG/C/MZ	m3	78.25	471.41	36,887.83		32,490.69	4,397.14										
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	272.92	75.05	20,482.65		20,482.65											
01.05.06.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJO PARA LOSA ALIGERADA	kg	1,223.02	7.79	9,527.33		9,527.33											
01.05.06.04	LADRILLOS HUECOS DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	2,274.00	3.38	7,686.12		7,686.12											
01.05.07	LOSA ALIGERADA E=17CM				85,719.87													
01.05.07.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F C = 210 KG/C/MZ	m3	87.97	471.41	41,469.94			41,469.94										
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	319.17	75.05	23,953.71			23,953.71										
01.05.07.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJO PARA LOSA ALIGERADA	kg	1,478.59	7.79	11,518.22			11,518.22										
01.05.07.04	LADRILLOS HUECOS DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	2,660.00	3.30	8,778.00			8,778.00										
01.05.08	LOSA MACIZA				2,113.49													
01.05.08.01	CONCRETO EN LOSA MACIZA F C = 210 KG/C/MZ	m3	1.27	471.41	608.69			608.69										
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA	m2	8.46	75.05	634.92			634.92										

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I. LE CAMPANA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULLI-JUNIN*

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE :

TIEMPO DE EJEC. : 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO : JUNIN

PROVINCIA : YAULLI

DISTRITO : CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	MESES											
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8				
01.05.08.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA MACIZA	kg	112.95	7.79	879.88		879.88										
01.05.09	ESCALERAS				4,273.51												
01.05.09.01	CONCRETO EN ESCALERAS F'c = 210 KG/CM2	m3	2.62	471.41	1,235.09		1,235.09										
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	17.40	75.05	1,312.62		1,312.62										
01.05.09.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ESCALERAS	kg	221.54	7.79	1,725.80		1,725.80										
01.05.10	PARAPETOS E=0.18M				17,190.20												
01.05.10.01	CONCRETO f'c 175KG/CM2 PARA PARAPETOS	m3	8.36	436.97	3,653.07		3,653.07										
01.05.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETOS	m2	105.16	75.05	7,892.26		7,892.26										
01.05.10.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA PARAPETOS	kg	724.63	7.79	5,644.87		5,644.87										
01.06	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA				33,493.95												
01.06.01	ESTRUCTURAS				9,295.16												
01.06.01.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO 2" X 3"	m	452.76	20.53	9,295.16		9,295.16										
01.06.02	COBERTURAS				24,198.79												
01.06.02.01	COBERTURA TEJA ANDINA DECORATIVA-1.14X 0.72 E= 5 MM	m2	393.08	53.60	21,069.09			17,225.07	3,844.02								
01.06.02.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA SUPERIOR E INFERIOR 0.72X 0.35M X 5MM	m	41.16	61.42	2,528.05			2,480.31	47.74								
01.06.02.03	REMATE LATERAL DE TEJA ANDINA SUP. INFERIOR 1.14M X 0.18M X 5 MM	m	19.10	31.50	601.65			546.29	55.36								
02	ARQUITECTURA				400,154.83												
02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA				52,654.87												
02.01.01	MUROS DE ALBANILERIA				52,654.87												
02.01.01.01	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE CABEZA CIM 1.4 X 15 CM.	m2	311.74	122.70	38,290.50			38,290.50									
02.01.01.02	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CIM 1.4 X 15 CM.	m2	149.85	76.90	11,523.47			11,523.47									
02.01.01.03	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TENOPORT	m2	113.60	25.36	2,860.90			2,860.90									
02.02	REVOCQUES, ENLUCIDOS Y MOLDFURAS				58,964.55												
02.02.01	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO - ARENA	m2	710.59	29.73	21,125.84					16,053.50	5,072.34						
02.02.02	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON CEMENTO - ARENA	m2	299.59	25.21	7,552.66					6,936.86	615.80						
02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C.A 1.5 E= 1.5CM INC. ARISTAS	m2	281.37	32.02	9,009.47					9,009.47							
02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C.A 1.5 E= 1.5CM	m2	357.06	37.52	13,396.89					13,396.89							
02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS.	m	384.34	18.13	6,968.08					6,968.08							
02.02.06	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERAS CON CEMENTO-ARENA	m2	28.47	32.02	911.61					911.61							
02.03	CIELO RASOS				26,396.41												

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I. LE CAMPAÑA DE LA BREÑA. DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULLI-JUNIN

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE

TIEMPO DE EJEC. 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

: JUNIN

: YAULI

: CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	MESES										
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8			
02.03.01	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5.	m2	588.83	44.84	26.396.41						26.396.41					
02.04	PSOS Y PAVIMENTOS				54.332.69											
02.04.01	CONTRAPISOS				15.182.06											
02.04.01.01	CONTRAPISO DE 10CM	m2	588.88	25.79	15.182.06						15.182.06					
02.04.02	CERAMICOS				27.668.90											
02.04.02.01	PISO DE CERAMICO DE 0.40 X 0.40 - ALTO TRANSITO	m2	604.08	46.30	27.668.90						27.668.90					
02.04.03	VEREDAS DE CONCRETO				11.181.72											
02.04.03.01	VEREDA DE CONCRETO f _c = 175 kg/m ² BRUMADO E=4' 12	m2	108.26	49.75	5.385.94						5.385.94					
02.04.03.02	ENCÓFRADO Y DESENCÓFRADO NORMAL EN VEREDAS	m2	101.52	57.09	5.795.78						5.795.78					
02.05	CONTRAZOCALOS				7.893.65											
02.05.01	CONTRAZOCALO DE CERAMICO DE 10 X 40 CM.	m	296.18	18.12	5.366.78						3.886.19				1.477.59	
02.05.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SIN COLOREAR H=0.40 M	m	94.32	24.67	2.306.87						1.551.43				775.44	
02.06	ZOCALOS				7.375.45											
02.06.01	ZOCALOS DE CERAMICO DE 20 X 30- COLOR CLARO.	m2	96.55	76.39	7.375.45						6.251.24				1.124.21	
02.07	ENCHAPES				2.862.54											
02.07.01	ENCHAPE DE LISTELO DE 0.40 X 0.05 M - DIVERSOS COLORES	m	80.46	36.82	2.862.54						2.810.42				152.12	
02.08	CARPINTERIA DE MADERA				6.133.88											
02.08.01	PUERTA DE MADERA TABLEROS REBAJADOS DE 4.5 mm - TORNILLO	m2	20.16	304.26	6.133.88						4.269.21				1.864.67	
02.09	CARPINTERIA METALICA				70.006.68											
02.09.01	VENTANA DE ALUMINIO INC. ACC. E INSTALACION	m2	236.79	275.66	65.510.32						62.854.42				2.655.90	
02.09.02	ESTRUCTURA METALICA SERVICIOS HIGIENICOS INC. PUERTAS	m	55.80	80.59	4.496.36						4.496.36					
02.10	CERRAJERIA				1.474.50											
02.10.01	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3/5" X 3/5"	und	30.00	21.00	630.00						630.00					
02.10.02	CERRADURA PARA PUERTA EXTERIOR DE DOS GOLPES	und	10.00	74.95	749.50						749.50					
02.10.03	TIRADOR DE BRONCE	und	10.00	95.00	950.00						950.00					
02.11	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				46.175.73											
02.11.01	VIDRIO TRIPLE REFLEJANTE IMPORTADO - INC. ACCESORIOS	p2	2.545.52	18.14	46.175.73						46.175.73					
02.12	PINTURAS				64.747.01											
02.12.01	PINTURA LATEX EN MURO INTERIORES 2 MANOS	m2	710.59	22.22	15.789.31						7.231.15				8.558.16	
02.12.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	299.59	27.56	8.256.70						4.649.42				3.607.28	

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA LE CAMPAÑA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULLI-JUNIN

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE

TIEMPO DE EJEC. : 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

: JUNIN

: YAULLI

: CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	MESES										
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8			
02.12.03	PINTURA LA TEX EN CIELO RASO 2 MANOS	m ²	588.83	30.17	17,760.48					17,760.48						
02.12.04	PINTURA LA TEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 MANOS.	m ²	638.43	27.56	17,595.13					14,441.43			3,153.70			
02.12.05	PINTURA EN VESTIDURAS DE DERRAMES, PUERTA, VENTANAS Y MANOS	m	367.44	8.99	3,304.18					3,034.96			269.22			
02.12.06	PINTURA SATINADA EN CONTRAZOCALOS 2 MANOS	m ²	37.73	18.91	713.47								713.47			
02.12.07	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m ²	40.32	32.93	1,327.74								1,327.74			
02.13	LIMPIEZA FINAL DE OBRA			1,236.88												
02.13.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	745.11	1.66	1,236.88								1,236.88			
03	INSTALACIONES SANITARIAS			43,596.28												
03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			11,126.58												
03.01.01	INCODORO			2,838.72												
03.01.01.01	INCODORO SIFON JET BLANCO TANQUE BAJO INV. ASIENTO Y ACCESORIOS	und	12.00	236.56	2,838.72											2,838.72
03.01.02	URINARIO			991.50												
03.01.02.01	URINARIO BLANCO Y ACCESORIOS	und	6.00	165.25	991.50											991.50
03.01.03	LAVATORIO			2,220.96												
03.01.03.01	LAVATORIO OVALIN MINIBELL BLANCO INC. ACCESORIOS (SIN COLOCACION)	und	12.00	185.08	2,220.96											2,220.96
03.01.04	ACCESORIOS SANITARIOS			139.20												
03.01.04.01	PAPELERA DE LOZA DE COLOR BLANCO DE 15 X 15 cm	und	12.00	11.60	139.20											139.20
03.01.05	INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS			4,596.20												
03.01.05.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS.	und	30.00	109.89	3,296.70											2,847.72
03.01.05.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS.	und	30.00	54.85	1,645.50											1,423.99
03.02	INSTALACION SANITARIA Y ACCESORIOS			20,764.46												
03.02.01	INSTALACIONES SANITARIAS			6,144.30												
03.02.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC 4"	pdo	12.00	125.37	1,516.44											1,516.44
03.02.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"	pdo	18.00	113.93	2,050.74											2,050.74
03.02.01.03	SALIDA PARA VENTILACION PVC 2"	pdo	24.00	107.38	2,577.12											2,319.35
03.02.02	REDES DE DISTRIBUCION			2,547.44												
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC 4"	m	54.70	26.03	1,533.24											1,533.24
03.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC 2"	m	44.60	22.74	1,014.20											1,014.20
03.02.03	REDES COLECTORAS			860.84												
03.02.03.01	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=0.60 MIT EN TERRENO NORMAL	m ³	11.07	35.74	395.64											395.64

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA LE CAMPAÑA DE LA BREÑA. DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULLI JUNIN

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE :

TIEMPO DE EJEC. 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO :

: JUNIN

PROVINCIA :

: YAULLI

DISTRITO :

: CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/)	PARCIAL (S/)	MESES								
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	
03.02.03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	11.07	43.83	485.20						485.20			
03.02.04	ACCESORIOS DE REDES				6,042.22									
03.02.04.01	CODO				3,828.07									
03.02.04.01.01	CODO PVC SAL 4"X45"	pa	26.00	41.75	1,085.50						1,085.50			
03.02.04.01.02	CODO PVC SAL 4"X90"	pa	16.00	43.53	696.48						696.48			
03.02.04.01.03	CODO PVC SAL 4" A 2" X 90"	pa	12.00	41.12	493.44						493.44			
03.02.04.01.04	CODO PVC SAL 2"X90"	pa	50.00	28.23	1,411.50						1,411.50			
03.02.04.01.05	CODO PVC SAL 2"X45"	pa	5.00	28.23	141.15						141.15			
03.02.04.02	TEES				553.41									
03.02.04.02.01	TEE PVC SAL 4" X 4"	pa	11.00	38.91	428.01						428.01			
03.02.04.02.02	TEE PVC SAL 2" X 2"	pa	4.00	31.35	125.40						125.40			
03.02.04.03	TRAMPAS				790.20									
03.02.04.03.01	TRAMPA 1" DE PVC SAL DE VENTILACION 4" A 2" - 90"	pa	12.00	65.85	790.20						790.20			
03.02.04.04	YEEES				870.54									
03.02.04.04.01	YEE PVC SAL 4" X 4"	pa	17.00	39.36	669.12						669.12			
03.02.04.04.02	YEE PVC SAL 2" X 2"	pa	6.00	33.57	201.42						201.42			
03.02.05	ADITAMENTOS VARIOS				4,885.94									
03.02.05.01	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pa	12.00	23.72	284.64						284.64			
03.02.05.02	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4" PROVISION Y COLOCACION	pa	10.00	266.27	2,662.70							170.12		
03.02.05.03	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 2" PROVISION Y COLOCACION	pa	4.00	242.12	968.48							988.48		
03.02.05.04	SUMIDERO DE BRONCE DE 2" PROVISION Y COLOCACION	pa	4.00	242.53	970.12							970.12		
03.02.06	CAMARA DE INSPECCION				263.72									
03.02.06.01	CAJA DE REGISTRO DE 12" X 24" CON TAPA DE FIERRO	und	1.00	263.72	263.72							263.72		
03.03	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				9,514.01									
03.03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA				3,368.70									
03.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	pa	30.00	112.29	3,368.70							3,368.70		
03.03.02	REDES DE DISTRIBUCION				659.34									
03.03.02.01	TUBERIA PVC SAP 1/2" ECC C-10	m	66.00	9.99	659.34							659.34		
03.03.03	ACCESORIOS DE REDES				4,066.94									
03.03.03.01	CODO PVC SAP 1/2"X90"	pa	50.00	28.88	1,434.00							1,120.36		313.64

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I LE CAMPAÑA DE LA BREÑA- DISTRITO DE CHACAPALPA - YALLI-JUNIN*
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA
RESPONSABLE :
TIEMPO DE EJC. 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : YALLI
DISTRITO : CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/)	PARCIAL (S/)	MESES										
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8			
03.03.03.02	TEE PVC SAP 1/2"	pcz	28.00	27.79	778.12						778.12					
03.03.03.03	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	pcz	24.00	27.17	652.08						652.08					
03.03.03.04	NIPLE PVC SAP 1/2"	pcz	24.00	15.62	374.88						374.88					
03.03.03.05	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1/2"	pcz	24.00	34.49	827.76						827.76				441.56	
03.03.04	LLAVES Y VALVULAS			1.221.96												
03.03.04.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	12.00	49.70	596.40						596.40					
03.03.04.02	LLAVE DE LAVATORIO DE BRONCE 1/2" CIPERILLA METALICA Y REGULADOR DE CHORRO	pcz	12.00	62.13	625.56						625.56				625.56	
03.03.05	CAMARA DE INSPECCION DE AGUA POTABLE			197.17							197.17					
03.03.05.01	CAJIA DE REGISTRO DE 0.30 X 0.35 PARA AGUA POTABLE	und	1.00	197.17	197.17						197.17					197.17
03.04	ELEMENTOS PARA AGUAS PLUVIALES			2.191.23												
03.04.01	BAJADA DE TUBERIA PVC SAL 3"	m	41.00	37.11	1,521.51										1,521.51	
03.04.02	CODO PVC SAL. 3"x90°	und	12.00	35.48	425.76										425.76	
03.04.03	ABRAZADERA DE FO. CODO. DE 3"	und	12.00	20.33	243.96										243.96	
04	INSTALACIONES ELECTRICAS			42,370.45												
04.01	SALIDAS PARA ELECTRICIDAD			10,377.80												
04.01.01	SALIDAS PARA TECHO			6,711.60												
04.01.01.01	SALIDA DE TECHO CON CALE AWG TW 2.5 MM (14) + D PVC SEL 19MM	pdo	85.00	78.96	6,711.60						6,711.60					
04.01.02	SALIDAS PARA PARED			3,658.20												
04.01.02.01	INTERRUPTORES			649.22												
04.01.02.01.01	INTERRUPTOR SIMPLE DE 15 A. 250 V EMPOTRABLES	pdo	2.00	42.99	85.98						85.98					
04.01.02.01.02	INTERRUPTOR DOBLE DE 15 A. 250 V EMPOTRABLES	pdo	10.00	47.22	472.20						472.20					
04.01.02.01.03	INTERRUPTOR CON COMUTACION DE 15 A. 250 V. EMPOTRABLES	pdo	2.00	45.52	91.04						91.04					
04.01.02.02	TOMACORRIENTES			3,016.98												
04.01.02.02.01	TOMACORRIENTE DOBLE CITOMA TIERRA DE 15 A. 220 V EMPOTRABLE	pdo	54.00	55.87	3,016.98						3,016.98					
04.02	CANALIZACION Y/O TUBERIAS			4,638.79												
04.02.01	TUBERIA PVC SAP ELECTRICAS DE 35MM (1 1/4")	m	75.00	8.93	669.75						669.75					
04.02.02	TUBERIA PVC SAP ELECTRICAS DE 20MM (3/4")	m	531.60	7.09	3,769.04						3,769.04					
04.03	ACOMETIDA PRINCIPAL DE ALIMENTACION			7,475.88												
04.03.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SUELTO PARA DUCTO PVC - SAP 25 MM.	m	137.50	34.04	4,680.50						4,680.50					
04.03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADA PARA TUBERIAS.	m3	137.50	20.33	2,795.38						2,795.38					

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIO EN LA I.E. CAMPANA DE LA BREÑA, DISTRITO DE CHACAPALPA - YAULLUNJIN

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHACAPALPA

RESPONSABLE :

TIEMPO DE EJEC. 240 DIAS CALENDARIO

DEPARTAMENTO : JUNIN

PROVINCIA : YAUJI

DISTRITO : CHACAPALPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	MESES											
						MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8				
04.04	CONDUCTORES Y/O CABLES				6,327.86												
04.04.01	CABLE ELECTRICO LSOH 2 X 14 + 1X14 mm2	m	966.00	3.81	3,680.46					2,392.01	1,288.45						
04.04.02	CABLE ELECTRICO LSOH 2 X 12 + 1X12 mm2	m	628.80	4.71	2,961.65					2,961.65							
04.04.03	CABLE ELECTRICO 1X16 mm2 COBRE DESNUDO	m	75.00	3.81	286.75					286.75							
04.05	TABLERO DE DISTRIBUCION Y CONTROL				1,237.85												
04.05.01	TABLERO GENERAL METALICO	und	1.00	167.45	167.45					167.45							
04.05.02	TABLERO ELECTRICO DE 12 POLOS GABINETE MEPALICO	und	2.00	114.95	229.90					229.90							
04.05.03	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 30A	und	14.00	43.21	604.94					604.94							
04.05.04	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30 AMP	und	2.00	117.78	235.56					235.56							
04.06	SISTEMA PUESTA A TIERRA				440.67												
04.06.01	POZO CONEXION A TIERRA	pb	1.00	440.67	440.67					440.67							
04.07	EQUIPOS DE ALUMBRADO E ILUMINACION				11,471.60												
04.07.01	FLUORESCENTE RECTO ISPE 2 X 40 W INCLUY. REJILLA MOD.ARA	und	85.00	134.96	11,471.60												
COSTO DIRECTO					144,493.21	144,493.21	236,210.39	257,046.59	154,392.86	216,713.85	10,777.83	693.77	8,354.03	0.00			
PORCENTAJE					100%	13.44%	21.96%	23.90%	14.36%	20.15%	5.41%	0.78%	0.00%				

PANEL FOTOGRAFICO



Frontis de la I.E. con presencia de fisuras



Puerta de ingreso de la I.E. presenta grietas



Cerco Perimétrico frontal de la I.E.



Parte posterior del muro en el frontis



Grietas y fisuras en cerco perimétrico



Grietas y fisuras en cerco perimétrico



Grietas y fisuras en cerco perimétrico



Grietas y fisuras en cerco perimétrico



Lavaderos en puerta de ingreso averiados



Desniveles de cerco perimétrico dañados



Cerco de malla olímpica deteriorado



Fisuras en muro de contención



Cerco de malla olímpica deteriorado



Cerco de malla olímpica deteriorado



Paredes fisuradas en cerco perimétrico



Cerco perimétrico dañado



Almacén de material rústico



Áreas verdes sin drenaje en desnivel



Aulas de material rustico deteriorados



Aulas de material rustico deteriorados



Aulas de material rustico deteriorados



Aulas de material rustico deteriorados



Techos deteriorados con filtraciones



Paredes deterioradas, puertas descuadradas



Vista lateral de aulas de adobe



Inexistencia de áreas de circulación



Aulas inadecuadas de adobe



Áreas sin veredas de circulación



Servicios higiénicos con filtraciones



Servicios higiénicos obsoletos



Servicios higiénicos insuficientes



Puertas deterioradas sin cerrojos



Techos con inadecuados drenajes pluviales



Techos deteriorados



Ventanas inadecuadas y opacas.



Canaleta de drenaje pluvial deterioradas



Vidrios faltantes e inadecuados



Pizarras inadecuadas



Inadecuadas condiciones en aulas



Cielos rasos deteriorados



Mobiliario insuficiente



Pisos deteriorados en aulas



Filtraciones en aulas



Accesos sin barandas y con grietas



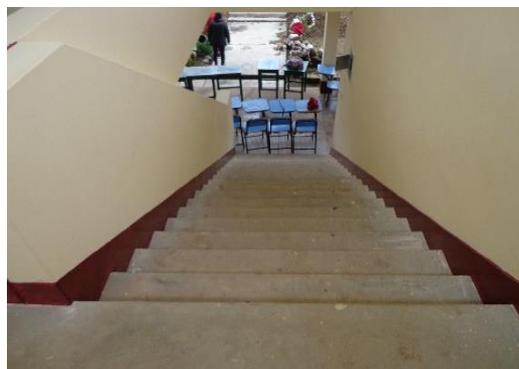
Inexistencia de gárgolas para drenaje pluvial



Muros y paredes deterioradas



Cielos rasos con filtraciones



Inexistencia de luminarias



Puertas metálicas inseguras en aulas



Inexistencia de drenaje pluvial



Inexistencia de equipos y sistema eléctrico.



Insuficientes mobiliarios.



Áreas verdes sin área de circulación



Losa deportiva deteriorada



Mobiliarios deteriorados



Equipo de comunicaciones mal ubicado



Losa deportiva multifuncional con grietas



Inadecuadas condiciones para los deportes



Inexistencia de drenaje en áreas deportivas



Grietas en losas deportivas



Arcos sin asegurar no están fijados al suelo



Mobiliarios obsoletos



Mobiliarios deteriorados



Insuficientes mobiliarios



Mobiliarios obsoletos



Mobiliarios deteriorados



Vista de cerco parte colindante al estadio



Inexistencia de drenaje pluvial adecuado