



Gobierno del Estado Plurinacional de
BOLIVIA



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS SOCIALES





Gobierno del Estado Plurinacional de

BOLIVIA

Ministerio de Obras Públicas,
Servicios y Vivienda

“Manual de Construcción de Viviendas Sociales”

Créditos:

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda - MOPSV

Ministro: Lic. Hernán Iván Arias Duran

Viceministerio de Vivienda y Urbanismo - VMVU

Viceministro: Lic. Vladimir Rodolfo Ameller Terrazas

Dirección General de Vivienda y Urbanismo - DGVU

Director General: Arq. Hernán Eduardo Aguirre Pacheco

Unidad de Políticas de Construcción - UPC

Jefe Unidad: Abg. Sergio Tito Gonzales Acosta

Equipo Técnico:

Arq. Wily Porfirio Callisaya Quispecahuana

Arq. Marina Beatriz Blanco Larico

Dirección:

Av. Mariscal Santa Cruz esquina Calle Oruro

Edificio Centro de Comunicaciones, 5° Piso.

Teléfonos: (591) 2124382 - 2124384 - 2124389 - Fax: 2124390

www.oopp.gob.bo

www.vivienda.oopp.gob.bo

La Paz - Bolivia

Gestión: 2020

PRESENTACIÓN

El Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, en su calidad de entidad cabeza de sector en materia de políticas generales de vivienda, conforme a sus atribuciones establecidas en el Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009, de Organización del Órgano Ejecutivo, desarrolló el documento: “Manual de construcción de viviendas sociales”, con el objeto de brindar una herramienta de consulta clara y específica, que busca ayudar a la población con lineamientos y conceptos útiles sobre; principios y criterios en el diseño arquitectónico, características de los materiales, propuestas de proyectos de vivienda, presupuestos de construcción, procedimientos constructivos para la autoconstrucción, seguridad en la construcción y el empleo de nuevas tecnologías, teniendo como paradigma el contar con una vivienda digna para la población y las familias bolivianas.

Como todo documento técnico es siempre perfectible, ante nuevas tecnologías, nuevos diseños, que mejoren las características de la vivienda para cada región. Este documento pretende alentar e incentivar a los estudiantes de las universidades, como productores de nuevas ideas, de nuevos prototipos, nuevas alternativas del uso de materiales, que podrían mejorar en el futuro la calidad de la vivienda, optimizando el espacio y abaratando el costo de la construcción en Bolivia.

La situación de la vivienda en Bolivia, de acuerdo a datos del INE 2018, sobre el déficit cualitativo en Bolivia señala:

- 30% de las familias bolivianas viven en hacinamiento
- 24% de la población refleja que 3 o más personas duermen en una sola habitación
- 31% de la población vive en condiciones inadecuadas
- 64,8% no cuentan con espacio suficiente en su vivienda
- 35% de las viviendas en Bolivia no cuentan con servicios básicos

Estas cifras no deben desanimarnos, sino más bien alentarnos a reducirlas planteando documentos como este, que coadyuban a disminuir el déficit habitacional en Bolivia y así mejorar la calidad de vida de nuestra población.

Arq. Hernán Eduardo Aguirre Pacheco
DIRECTOR GENERAL DE VIVIENDA Y URBANISMO

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO 1

2. ASPECTOS GENERALES 1

La vivienda adecuada, un hito en el camino hacia los Objetivos de Desarrollo

Sostenible 1

La Política de Vivienda..... 2

El Plan de Desarrollo Económico y Social y, los desafíos estratégicos 2

Normativa vigente..... 3

3. LA PROBLEMÁTICA DE VIVIENDA 4

La población urbana y rural en Bolivia 4

El déficit habitacional 4

Tenencia de la vivienda y/o suelo 5

Beneficiarios, nivel socioeconómico o segmento de la población a la cual está dirigida la vivienda social 5

La vivienda social y la vivienda de interés social encaminadas a la provisión de vivienda adecuada..... 6

Concepto de vivienda adecuada 6

Experiencia de viviendas sociales en Latinoamérica, magnitud, características, etc..... 7

4. PROCESO DE OTORGACIÓN DE PERMISO DE CONSTRUCCIÓN 8

Documento de propiedad y catastro 8

La compra-venta..... 8

Minuta de transferencia..... 8

Permiso de Construcción 9

Autorización de Obras Menores 9

5. ASPECTOS EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA 11

Condiciones mínimas 11

Vivienda Productiva 12

Condiciones de uso y destino de la vivienda productiva 12

Implementación constructiva según especificación de la actividad productiva 12

6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y RELACION CON EL TERRENO 12

Diseño – Arquitectura..... 13

7. ASPECTOS FUNCIONALES DE LA VIVIENDA 14

Ubicación de la vivienda en el terreno ... 14

Esquema de agregación de vivienda en el terreno..... 14

Vivienda Aislada..... 14

Vivienda adosada T-1 y T-2 14

Relación funcional de una vivienda 15

Distribución de áreas (ambientes) de la vivienda..... 16

Sala – Comedor..... 16

Cocina 17

Baño..... 18

Dormitorios..... 19

Clima (trópico, Valles y Altiplano)..... 20

Asolamiento – Orientación 20

Ventilación e iluminación 21

Circulaciones..... 21

Diseño de Vivienda Región Altiplano..... 22

Presupuesto de Obra Vivienda Altiplano 27

Diseño de Vivienda en la Región del Trópico 29

Presupuesto de Obra Vivienda Región Trópico 33

Diseño de Vivienda Región de los Valles 35

Presupuesto de Obra Región Valle 40

8. ASPECTOS TECNOLÓGICOS 42

Sistema constructivo	42	Herramienta necesaria	55
Tipos de sistemas constructivos.....	42	Identificación del suelo.....	55
Obras preliminares.....	42	Proceso de excavación.....	56
Movimiento de Tierras.....	42	El solado.....	56
Obra gruesa	42	OBRA GRUESA - CONSTRUCCION DE	
Obra fina.....	43	CIMENTOS Y SOBRECIMENTOS.....	56
Materiales de construcción en Bolivia	43	CIMENTOS.....	56
Comparación de materiales de		Herramienta y material necesario	57
construcción áreas urbano y rural	44	Ejecución de cimientos.....	57
Materiales utilizados en la construcción de		SOBRECIMENTOS.....	58
viviendas.....	44	Herramienta y material necesario	58
Pétreos	45	Ejecución de Sobrecimientos.....	58
Arenas.....	45	FUNDACIONES DE HORMIGÓN	
Aglomerantes	46	ARMADO.....	59
Líquidos	47	IMPERMEABILIZACIÓN DE	
Cerámicos.....	48	SOBRECIMENTOS.....	59
Otros Materiales.....	48	Herramienta y material necesario	59
Herramienta y Equipo Utilizados en la		Colocación de la Capa Aislante	59
Construcción.....	50	MUROS DE LADRILLO.....	60
Origen de los Materiales de		Levantamiento del muro	60
Construcción.....	52	Aparejos de ladrillo.....	61
9. MÉTODO D E CONSTRUCCIÓN	53	VIGA CADENA DE HORMIGÓN ARMADO 61	
Obras Preliminares - Limpieza y Nivelación		Herramienta y material necesario	61
de terreno	53	Ejecución de la viga cadena de HªA	61
Nivelación.....	53	DINTELES Y COLOCACION DE LOS MARCOS	
Marcar niveles.....	53	DE PUERTAS Y VENTANAS.....	63
Replanteo y Trazado.....	53	Colocación de los marcos de puertas y	
Herramienta y material necesario.	53	ventanas.....	63
Como trazar.....	54	CONSTRUCCIÓN DEL TECHO O	
Procedimiento para realizar el trazado.		CUBIERTA.....	63
.....	54	Formas de la cubierta	63
Trazado de perpendiculares.....	54	Partes de una cubierta.....	63
Trazado del ancho de la excavación....	54	Herramientas y materiales	63
MOVIMIENTO DE TIERRAS - EXCAVACIÓN		Pendiente de la cubierta.....	64
PARA CIMENTOS	55	OBRA FINA - CONSTRUCCIÓN DE PISOS .	65

Piso de Cemento	65	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON EL	
Para tomar en cuenta.....	65	PANEL SÁNDWICH	75
ALEROS	66	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL	
REVOQUES INTERNOS Y EXTERNOS	66	SISTEMA EMMEDUE (M2).....	77
Revoque Interior	66	VENTAJAS DEL SISTEMA EMMEDUE	78
Revoque exterior.....	67	Sostenible y economizador de energía	78
Revoque grueso.....	67	Rápido de instalar	78
Aspectos preliminares.....	67	Versátil.....	78
Colocación de hilos.....	67	Resistente al fuego	78
Colocación de puntos guías (Botones)	67	Resistente a los sismos	78
Ejecución de las Fajas.....	67	Resistente a las explosiones	78
Ejecución del revoque	68	Aislante acústico	78
PINTURA	69	Aislamiento térmico.....	79
INSTALACIONES SANITARIAS.....	69	Amplia elección de acabados.....	79
Instalación sanitaria interna.....	70	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON	
Niveles	70	FORMALETAS METÁLICAS.....	81
Tubería de drenaje del inodoro.....	70	VENTAJAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	
Sifón.....	70	EN BASE A FORMALETAS	81
Instalación Hidráulica	71	Tiempo de ejecución en comparación de	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	71	la construcción tradicional.....	81
OTROS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS		Condiciones termo acústicas	81
LOCALES	73	Capacidad auto portante y condiciones	
Muro de adobe.....	73	sismo resistentes	82
Suelo cemento.....	73	Importación	82
Cubierta de hoja de palma	73	Grado de afectación al medio ambiente	
Muros y cubierta de bambú	73	82
10. SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	74	Viviendas en Altura	82
Equipo de Protección Personal	74	12. BIBLIOGRAFÍA	84
11. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS		13. ANEXOS - 1.....	85
ALTERNATIVOS	75		

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO

El Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, en su calidad de entidad cabeza de sector en materia de políticas generales de vivienda, conforme a sus atribuciones establecidas en el Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009, de Organización del Órgano Ejecutivo, desarrolla el presente documento: “Manual de Construcción de Viviendas Sociales”, con el objeto de brindar una herramienta útil, clara y específica sobre las actividades y materiales que son necesarios en la construcción de una vivienda social, que reúna las condiciones básicas de habitabilidad, teniendo como paradigma el contar con una vivienda digna para la persona y su familia.

El Manual de Construcción de Viviendas Sociales, se encuentra bajo el contexto del Decreto Supremo N° 4272 de 23 de junio de 2020, que establece la creación del Fondo de Garantías para la Vivienda Social y Solidaria, a través de esta normativa se otorga la posibilidad inédita a las personas de menores ingresos de poder contar con un crédito que les permita contar con recursos económicos para la construcción, mejoramiento o ampliación y compra de vivienda, el Manual de Construcción de Vivienda Social brinda toda la información necesaria que una persona o empresas constructoras puedan contar con una herramienta para llevar a cabo este propósito.

2. ASPECTOS GENERALES

La vivienda adecuada, un hito en el camino hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El compromiso del Estado Plurinacional de Bolivia con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se remonta hasta la Carta de las Naciones Unidas, firmada el 26 de junio de

1945 por los 51 Estados Miembros fundadores, entre ellos Bolivia. Esta carta supone la base en que se constituyó la Organización.

La Asamblea General de la ONU adoptó 17 nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en septiembre de 2015, proponiendo una Agenda 2030 para darle continuidad al impulso generado por los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Los 17 ODS y sus 169 metas buscan erradicar la pobreza, combatir las desigualdades y promover la prosperidad y proteger el medio ambiente los siguientes 15 años. Bajo este breve acápite, es menester señalar que uno de los Objetivos de los ODS versa sobre el urbanismo y la vivienda, visible en el Objetivo 11: “Ciudades y Comunidades Sostenibles”.



Por consiguiente, se debe tener presente la siguiente meta: “De aquí (2015) a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.”

Teniendo en cuenta que más de la mitad de la población mundial viven hoy en zonas urbanas y Bolivia se encuentra en este

panorama, con un 67,3% de su población en dichas áreas (censo 2012), es necesario continuar con los esfuerzos y acciones que incidan en el cumplimiento del citado Objetivo.

A nivel nacional, el Estado Plurinacional de Bolivia, incorporó las metas de los ODS, a través de la Ley N°659 de 15/01/2015, que tiene la finalidad de establecer 13 pilares, que son las directrices y lineamientos de coordinación entre las diferentes Entidades Territoriales Autónomas (ETAS) y el nivel central del Estado (NCE), para llegar a la concreción de las metas de los ODS, teniendo como paradigma a una Bolivia Digna y Soberana.

Este instrumento de planificación de largo plazo, se encuentra supeditado al texto constitucional, que en su Artículo 19 establece como un derecho fundamental, el ejercicio del derecho a un hábitat y vivienda adecuados, siendo una obligación de los distintos niveles de gobierno, promover planes de vivienda de interés social, bajo principios de solidaridad y equidad.

De esta manera, la vivienda debe ser considerada como la morada donde cada uno de nosotros ejerce y se garantizan sus derechos fundamentales, es decir, ese recinto de desarrollo, protección y proyección personal y social que deben ser garantizados por el Estado, para contar con una vida familiar y comunitaria que dignifiquen a la persona.

La Política de Vivienda

La Política de Vivienda (PV) responde a la necesidad de contar con un marco estratégico acorde a los tratados internacionales ratificados por Bolivia en materia habitacional, y en particular al rango

constitucional del derecho a la vivienda adecuada, establecida en la carta magna.

La PV contempla los siete elementos característicos del derecho a una vivienda adecuada que son reconocidos por el Comité de Vivienda Adecuada y Desalojos Forzosos Internacionales: Seguridad jurídica de la tenencia, asequibilidad, ubicación, habitabilidad, accesibilidad, disponibilidad de servicios, infraestructura y equipamiento y adecuación cultural, a los que se suma en el caso de la PV como un octavo componente el de institucionalidad y gobernanza.

El Plan de Desarrollo Económico y Social y, los desafíos estratégicos

El Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES), es un instrumento de planificación de mediano plazo, aprobado mediante Ley N°786 de 09/03/2016, este instrumento categoriza sectorialmente los 13 pilares instituidos por la Ley N°659 y por ende los ODS, corresponde mencionar en lo que concierne a vivienda, su meta es la de ofrecer soluciones habitacionales que permitan a la población tener mayores oportunidades de contar con una vivienda propia, aspecto que con el FOGAVISS, transita al concepto renovado de brindar una oportunidad de acceso a una vivienda digna antes que una solución, cuya decisión además, retorna al ciudadano para la compra, construcción y ampliación de vivienda, abandonando aquellas decisiones que por décadas fueron monopolio de gobiernos construyendo vivienda “cara” y de cuestionable calidad.

El planteamiento de los desafíos estratégicos, dentro del PDES, fueron los siguientes:

- ✓ Reducir en al menos el 10% el déficit habitacional del país;

- ✓ Construcción de 51.290 viviendas nuevas: unifamiliares, multifamiliares y complejos habitacionales, así como reposición por atención de desastres;
- ✓ Mejoramiento, ampliación y/o renovación de 63.710 viviendas con eficiencia energética.

Estos indicadores que vienen cumpliéndose parcialmente hasta el 2019 del 74%, es decir, 84.743 de las 115.000 viviendas (cuantitativas y cualitativas).

Normativa vigente

La normativa en materia de vivienda, encuentran una serie de inconvenientes al momento de su aplicación, es decir, que dentro del ordenamiento jurídico nacional falta una armonía y un orden sobre el régimen legal existente.

De esta manera, la labor del legislador se complejiza en muchos casos, debido a que aquellas disposiciones que indican la abrogación y derogación de toda norma contraria a la misma, hacen que la aplicación e interpretación de normas una tarea investigativa a fin de determinar en el caso concreto (poder establecer la vigencia o no) pero que, ante otro problema, se vuelve a iniciar dicha investigación.

Es importante indicar que el ejemplo señalado precedentemente, no solo compete al sector de vivienda, sino que es una constante y un problema en áreas sectoriales donde la legislación se encuentra superpuesta o yuxtapuesta con normas anteriores y posteriores al texto constitucional.

Con esta breve reflexión, se puede indicar que se encuentra establecida como una competencia exclusiva del nivel central del Estado (NCE) (núm. 36 del Pár. II, Art. 298) la

política general de vivienda, esto quiere decir, que el NCE tiene que dar los parámetros y directrices sobre el desarrollo de las acciones que se ejecuten a través de los distintos niveles de gobierno, en concordancia con la competencia concurrente entre el NCE y las ETAS (núm. 15 del Pár. II, Art. 299).

Lo señalado en el párrafo precedente, se encuentra desarrollado en la Ley N°031 de 17/07/2010, de Autonomías y Descentralización “Andrés Báñez”, que en su Art. 82 establece las responsabilidades de cada nivel de gobierno, en el marco de sus competencias.

Dentro de las atribuciones que tiene el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo (inc. d), Art. 73, Decreto Supremo N°29894 de 07 de febrero de 2009) como ente cabeza de sector en materia de vivienda y urbanismo, se dispone lo siguiente:

“d) Proponer y aplicar normas básicas de urbanismo y vivienda para la construcción de vivienda y edificaciones multifamiliares que promuevan el empleo y el mejoramiento efectivo de la calidad de vida.”

Por lo tanto, se cuenta con el marco legal para poder emitir instrumentos que puedan lograr uniformizar criterios, en cuanto a la aplicación del modelo de construcción, sobre aquellas personas que sean sujetos del beneficio de vivienda social, trabajadores de la construcción independientes o de cualquier persona que tenga la intención de realizar mejoras a su vivienda.

3. LA PROBLEMÁTICA DE VIVIENDA

La provisión de vivienda en condiciones adecuadas es un tema latente que tiene una connotación social muy fuerte en las personas y las familias bolivianas al igual que en muchos países de la región, a través de los siguientes puntos a exponerse, se vislumbra una pequeña radiografía de los esfuerzos públicos y privados, las limitaciones y alcances que se deben tener en cuenta al momento de llevar acciones por parte del Estado, en los programas y proyectos de vivienda que desarrolla, siendo uno de estos esfuerzos la provisión de recursos económicos para que a través de los beneficiarios lleven a cabo la construcción de su vivienda.

La población urbana y rural en Bolivia

Bolivia está transitando a una sociedad predominantemente urbana, siete de cada diez bolivianos viven en las ciudades.

El mayor porcentaje de la población vive en áreas urbanas y representa el 67,49%, mientras que el 32,51% vive en área rural. Los Departamentos de Chuquisaca, Pando y Potosí cuentan predominantemente con población rural, 51,3%, 51,26% y 59,4% respectivamente, en comparación a otros Departamentos. como el caso de Beni y Santa Cruz que concentran el 73,15% y 81,3% de su población en el área urbana.

Sin embargo, de acuerdo a los últimos datos del INE, el 71% de los bolivianos ya vive en las áreas urbanas, proyectándose que en 2032 la población urbana alcanzara al 90% y que el 80% ya vive actualmente en el eje central. (cuadro 1)

DEPARTAMENTO	POBLACION TOTAL	POBLACION URBANA		POBLACION RURAL	
		N° de habitantes	Porcentaje (%)	N° de habitantes	Porcentaje (%)
Beni	422.008	308.690	73,15%	113.318	26,85%
Chuquisaca	581.347	283.123	48,70%	298.224	51,30%
Cochabamba	1.762.761	1.200.912	68,13%	561.849	31,87%
La Paz	2.719.344	1.814.148	66,71%	905.196	33,29%
Oruro	494.587	316.757	64,04%	177.830	35,96%
Pando	110.436	53.831	48,74%	56.605	51,26%
Potosí	828.093	336.412	40,62%	491.681	59,38%
Santa Cruz	2.657.762	2.160.579	81,29%	497.183	18,71%
Tarija	483.518	314.510	65,05%	169.008	34,95%
Total	10.059.856	6.788.962	67,49%	3.270.894	32,51%

Cuadro 1. Fuente: INE-CENSO 2012

El déficit habitacional

Para que la vivienda llegue a ser un satisfactor de necesidades básicas debe cumplir con requisitos constructivos, de salubridad, habitabilidad y durabilidad, en ese contexto no todas las viviendas cumplen con estos requisitos, presentándose déficits habitacionales, tanto en la carencia de una vivienda (déficit cuantitativo) como en la calidad de la vivienda (déficit cualitativo).

El déficit cuantitativo está conformado por los hogares que carecen de una vivienda propia,

y también por los que tienen viviendas cuyos materiales y su estado de conservación (pared, techo, piso) son irre recuperables.

El déficit cualitativo conformado por los hogares que ya poseen una vivienda propia, pero estas tienen carencias en cuanto a la calidad y estado de la vivienda (hacinamiento, servicios básicos, y la disponibilidad de un cuarto especial para cocinar). (cuadro 2)

DEPARTAMENTO	VIVIENDAS PARTICULARES	DEFICIT CUANTITATIVO		DEFICIT CUALITATIVO			
		Viviendas irre recuperables	Allegamiento interno	Viviendas recuperables	Servicios Básicos	Cuarto de Cocina	Hacinamiento
Beni	93.890	20.231	18.489	22.670	30.386	752	440
Chuquisaca	150.202	10.856	24.668	25.281	57.772	2.639	2.371
Cochabamba	516.608	33.501	70.668	74.439	187.795	5.998	5.204
La Paz	852.573	26.885	108.695	109.809	328.043	8.437	14.985
Oruro	152.061	8.647	19.562	26.328	62.006	1.492	2.530
Pando	25.365	5.458	3.542	4.035	10.370	181	64
Potosí	242.181	26.727	29.164	53.830	98.285	2.031	2.635
Santa Cruz	644.854	33.003	120.898	45.714	281.551	8.957	6.677
Tarja	126.248	1.991	20.829	8.383	51.140	1.909	2.088
Total	2.803.982	167.299	416.515	370.489	1.107.348	32.396	36.994
		583.814		1.547.227			

Cuadro 2. Fuente: INE-CENSO 2012

Tenencia de la vivienda y/o suelo

Es importante esclarecer lo que se denomina tenedor y poseedor de una vivienda, la tenencia de la vivienda es una realidad en nuestro país cuyo común denominador es la falta de título del bien inmueble, es decir, la persona con su familia se encuentra físicamente ejerciendo un poder de hecho **(ocupación, pago de impuestos, pago de servicios básicos) sobre su vivienda o suelo, sin embargo, carecen de un justo título que avale dicho poder, en ese sentido, hablamos de tenencia de la vivienda.** Por otra parte, si la persona ejerce ciertos actos de poder de hecho y cuenta con un justo título señalamos que es un poseedor de la vivienda o suelo.

Esta diferenciación toma importancia por sus efectos, en ese sentido, un poseedor puede ejercer una defensa de su derecho de posesión a través de las instancias jurisdiccionales correspondientes, en cambio, el tenedor de un inmueble se encuentra desprovisto de mecanismos de defensa, en realidad, este factor es una garantía de resguardo del derecho propietario debido a que un simple tenedor no puede hacerse de la propiedad de otra persona que sí cuenta con título.

Sin embargo, la realidad en nuestro país refleja una cantidad bastante considerable de

personas que se encuentran bajo esta naturaleza de tenencia, debido al mercado informal de acceso a la vivienda o suelo.

Beneficiarios, nivel socioeconómico o segmento de la población a la cual está dirigida la vivienda social

En principio, la vivienda social está dirigida para todas y todos los bolivianos que no cuenten con una vivienda propia o que la vivienda con la que cuentan no sea adecuada, no obstante, los recursos estatales destinados a dicho fin no son suficientes para atender a la totalidad de personas con dicha necesidad, siendo menester establecer un orden de atención de necesidades habitacionales de acuerdo a priorizaciones.

En este sentido y de conformidad a lo establecido en la Constitución Política del Estado, el Estado priorizará a aquellas familias de escasos recursos, a grupos menos favorecidos y al área rural, sin embargo continua siendo un universo de personas bastante considerables, debiendo dar mayores parámetros de prelación como por ejemplo, el número de miembros de la familia, si existe algún miembro de la familia con discapacidad, si es madre o padre soltero o que tenga carga familiar (padres, abuelos u otros).

Estos aspectos señalados son considerados por la AEVIVIENDA como institución del Estado encargada de vivienda, al momento de hacer la evaluación social, además de una evaluación económica para medir su vulnerabilidad.

La vivienda social y la vivienda de interés social encaminadas a la provisión de vivienda adecuada

La vivienda social se encuentra bajo el marco del Régimen de Vivienda Social, este Régimen que data de la década de los años 50, establece tres directrices antes, durante y después de ser sujeto al beneficio de vivienda social.

- ✓ Antes, el solicitante al beneficio tiene que ser sujeto de revisión mediante la presentación de certificado de no propiedad que acredite su necesidad habitacional;
- ✓ Durante, el beneficiario no podrá realizar actos de disposición en un plazo de diez años de su vivienda social;
- ✓ Después, el beneficiario se encontrará dentro de los registros de personas que fueron sujetos de una vivienda social, imposibilitando que sean considerados para un posterior beneficio habitacional.

Bajo este esquema señalado precedentemente, el Estado garantiza que no exista un doble beneficio y que la vivienda social recaiga en aquellas personas que de verdad la necesiten, para que una vivienda sea considerada social, los recursos para su implementación deben provenir del Estado.

La vivienda de interés social tiene su aplicación en la Ley N° 393 de 21/08/2013, de Servicios Financieros, definida como aquella única vivienda sin fines comerciales destinada a los hogares de menores ingresos, cuyo valor comercial o el costo final para su construcción

incluido el valor del terreno, no supere hasta UFV460.000.- dicho monto es la tasa máxima regulada para la otorgación de este tipo de créditos.

De esta manera, los recursos para la obtención de una vivienda de interés social son privados, otorgados a través de las Entidades de Intermediación Financieras, mediante créditos cuya tasa de interés se encuentra establecida en normativa vigente. En ambos casos, vivienda social y vivienda de interés social deben cumplir con la provisión de una vivienda adecuada.

Concepto de vivienda adecuada

Debe entenderse como una vivienda adecuada, lo siguiente: “Una vivienda adecuada significa algo más que tener un techo bajo el que guarecerse. Significa también disponer de un lugar privado, espacio suficiente, accesibilidad física, seguridad adecuada, seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructurales, iluminación, calefacción y ventilación suficiente, una infraestructura básica adecuada que incluya servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y eliminación de desechos, factores apropiados de calidad del medio ambiente y relacionados con la salud y un emplazamiento adecuado y con acceso al trabajo y a los servicios básicos, todo ello a un costo razonable” (ONU-HABITAT, 2015).

Conforme lo señalado y de acuerdo a la Política de Vivienda, se puede indicar que una vivienda adecuada debe reunir siete criterios o condiciones mínimas que debe contar: Seguridad de la tenencia, Disponibilidad de servicios, Asequibilidad, Habitabilidad, Accesibilidad, Ubicación, Adecuación cultural.

- ✓ Seguridad en la tenencia, todas las personas deben gozar de cierto grado de

seguridad de la tenencia que garantice protección legal contra desalojos forzosos, hostigamientos u otras amenazas, con independencia del tipo de tenencia, incluida la propiedad, viviendas de alquiler público y privado, cooperativas de vivienda, alojamientos alquilados, viviendas de emergencia y asentamientos informales

- ✓ Asequibilidad, la vivienda no es adecuada si su costo amenaza o compromete el goce de otros derechos humanos
- ✓ Habitabilidad, la vivienda no es adecuada si no garantiza la seguridad física o no proporciona un espacio adecuado, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento y otras amenazas para la salud, ni contra riesgos estructurales.
- ✓ Disponibilidad de servicios básicos, equipamiento e infraestructura. Una vivienda no es adecuada si sus ocupantes no tienen agua potable segura, saneamiento adecuado, energía para cocinar, calefacción, iluminación, almacenamiento de alimentos o la eliminación de residuos
- ✓ Ubicación, la vivienda no es adecuada si limita o impide las oportunidades de empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y otras instalaciones sociales, o si encuentra en zonas contaminadas o peligrosas
- ✓ Accesibilidad, la vivienda no es adecuada si las necesidades específicas de los grupos desfavorecidos y marginados no son consideradas.

- ✓ Adecuación cultural, la vivienda no es adecuada si no respeta ni tiene en cuenta la expresión de la identidad cultural.

Experiencia de viviendas sociales en Latinoamérica, magnitud, características, etc.

Uno de los principales retos que enfrentan los gobiernos en América Latina está relacionado con el déficit de vivienda. De acuerdo con los datos disponibles, se necesitan construir en 22,7 millones de viviendas en la región para satisfacer las necesidades habitacionales de igual número de familias. Sin embargo, este problema requiere no solo la construcción de ese número de viviendas, adicionalmente necesita que se planteen mecanismos eficaces para enfrentar los problemas asociados a la adquisición y sostenimiento de una vivienda que enfrentan los hogares más pobres.

Las diferentes políticas diseñadas por los gobiernos latinoamericanos para dar solución a las necesidades de vivienda de su población, establecieron diferentes normativas que precautelan la habitabilidad de los espacios diseñados para tal fin, en cada uno se señala las características que definen el funcionamiento y diseño de las viviendas a través de parámetros mínimos y mecanismos que buscan fomentar la oferta de vivienda.

Aunque el esquema que caracteriza hoy a las políticas de vivienda ha cambiado, el panorama de cara al futuro plantea un escenario en el cual deben enfrentarse tres desafíos: se debe reducir el déficit cuantitativo y cualitativo existente; se debe atender las necesidades habitacionales derivadas del aumento vegetativo de la población (formación de nuevos hogares); y se debe dar respuesta al creciente proceso de urbanización.

ESPACIOS	BOLIVIA	ARGENTINA	ECUADOR	CHILE	VENEZUELA	COSTA RICA
Dormitorio principal	12,00 m2	7.50 m2	10.00 m2	7.30 m2	10.00 m2	9.00 m2
Segundo dormitorio	9,00 m2	7.50 m2	7.00 m2	7.00 m2	8.00 m2	7.50 m2
Cocina	4,00 m2	7.00 m2	5.00 m2	4.32 m2	10.00 m2	5.00 m2
Estar Comedor	16,00 m2	9.00 m2	-	6.82 m2	18.00 m2	10.00 m2
Estar Comedor Cocina	-	-	20.00 m2	-	-	-
Sala	9.00 m2	9.00 m2	-	-	-	6.50 m2
Comedor	-	9.00 m2	-	-	-	7.50 m2
Baño	2,80 m2	2,50 m2	-	2.40 m2	2.90 m2	2.50 m2

Cuadro 3. Superficies mínimas útiles de vivienda social en Latinoamérica y El Caribe. Fuente: Código de Edificación de Buenos Aires, Argentina, Acuerdo Ministerial N° 220 Ecuador, Cuadro normativo y tabla de espacios y usos mínimos DS N° 49 -2011 Chile, Cámara Venezolana de la Construcción, Reglamento de Construcciones Costa Rica.

4. PROCESO DE OTORGACIÓN DE PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

Documento de propiedad y catastro

La manera idónea de demostrar el derecho propietario de un bien inmueble es a través del Registro de Derechos Reales, en este sentido, el ordenamiento jurídico nacional establece como un requisito esencial para la reivindicación, defensa, garantía y protección de un bien inmueble que el mismo este registrado, a efectos de poder ejercer con plenitud y respaldo los derechos de la propiedad que tiene una persona conforme los principios de publicidad, prelación y oponibilidad ante terceros.

Además de contar con el registro del derecho propietario, el propietario debe contar con el certificado de catastro vigente, este documento es un registro de los aspectos más relevantes de la propiedad inmueble: descripción física, situación jurídica y valor económico, desde el punto de vista institucional, el catastro desde el punto de vista institucional es un inventario de los bienes inmuebles urbanos que se encuentran dentro del Municipio y que son sistemáticamente organizados de forma gráfica y alfanumérica.

La compra-venta

Un aspecto importante sobre el ejercicio del derecho propietario, es el momento de la

adquisición de un bien inmueble a través de la compra-venta (una de las formas más frecuente de transferencia de derecho propietario), al respecto, debe ser revisada de forma previa por parte del comprador a efectos de tener la certeza de que el inmueble objeto de compra cuenta con los siguientes documentos:

Inmuebles	Personas
✓ Certificado de registro catastral	✓ Fotocopia de cédula de identidad vigente
✓ Comprobante de pago de impuestos de las últimas 5 gestiones	✓ Certificado de Estado Civil
✓ Información Rápida de la Oficina de Derechos Reales cuya emisión no sea mayor de 30 días calendario	
✓ Plano de lote	

Cuadro 4. Fuente: VMVU

Es necesario considerar que la información rápida otorgada por la Oficina de Derechos Reales reflejará si existe algún gravamen o restricción que pueda tener el inmueble objeto de transferencia.

Minuta de transferencia

Una vez que sea revisada la documentación, se procederá recién a la elaboración de la minuta de transferencia que es un documento privado debe tener mínimamente las siguientes cláusulas de rigor que son:

Partes, Objeto, Monto, Forma de Entrega del dinero y del inmueble, Obligaciones del vendedor de responder ante vicios ocultos o controversias contra terceros y la disposición que dicho documento sea elevado a Documento Público.

Posteriormente, suscrita la minuta de compra-venta se debe efectuar el pago del impuesto municipal a la transferencia del 3%, con dicho comprobante de pago se debe acudir ante un Notario de Fe Pública a efectos de elevar la citada minuta como documento público, cuyo último paso será la inscripción del documento en Derecho Reales para la obtención del folio real actualizado, previo pago de los aranceles de (5/1000).



*Folio Real Vigente emitido por DRRR.

Permiso de Construcción

El Permiso de Construcción es la autorización por parte del Gobierno Municipal a fin de que el usuario puede efectuar todo tipo de construcciones, por consiguiente, se deben tomar en cuenta las normas establecidas por el Gobierno Autónomo Municipal correspondiente, en el marco de su competencia exclusiva cuya finalidad es la de controlar el desarrollo y crecimiento urbano de la ciudad.

En este sentido, se puede señalar que el usuario deba presentar de forma referencial y no limitativa la siguiente documentación

- ✓ Cédula de identidad vigente
- ✓ Certificado de Catastro vigente
- ✓ Proyecto arquitectónico debidamente firmado por un profesional arquitecto (físico y digital)

- ✓ Estudio geológico geotécnico para proyectos en zonas de alto o muy alto riesgo, cuando corresponda.

En caso de que el inmueble este declarado como Patrimonio Arquitectónico mediante leyes del nivel nacional, departamental, municipal u Ordenanza Municipal, el permiso de construcción deberá ser considerado por la Comisión del Centro Histórico y Áreas Patrimoniales.

Una vez que se tenga los documentos señalados se deberá presentar en ventanilla del Gobierno Autónomo Municipal, recepcionados los documentos, se procederá a la revisión de los mismos para realizar posteriormente la inspección in situ y elaboración del informe de revisión de planos a fin de tener la determinación sobre la procedencia del permiso (observación, rechazo o procedencia).

Autorización de Obras Menores

Al igual que los permisos de construcción, las autorizaciones de obras menores son realizadas por los Gobiernos Autónomos Municipales, comprendiendo distintas actividades como por ejemplo demolición, construcción de muro de cerco, construcción de muro de contención, movimiento de tierras, inicio de obras, ocupación de vía, obras civiles menores en espacio público, ocupación temporal de retiro frontal, refacción, mantenimiento y apertura de vanos.

En cualquier caso, el municipio podrá asignar a un inspector para verificar las obras, para que estas sigan la normativa y el proyecto presentado.



5. ASPECTOS EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA

Características de la vivienda social

Siguiendo las experiencias latinoamericanas, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo como ente regulador en el tema Vivienda, ha establecido las características mínimas que debería tener una vivienda social en el país.

Información que podrá ser tomada como referente a nivel nacional para el planteamiento de proyectos de vivienda social en todo el territorio boliviano.

Condiciones mínimas

Se establece las condiciones mínimas de soluciones habitacionales, de acuerdo a cada región o piso ecológico del país, así como la posibilidad de progresividad.

Un aspecto importante a tomar en cuenta son los criterios de estandarización en el diseño de las viviendas, están de acuerdo a la superficie mínima construida por vivienda, que se relaciona directamente a la cantidad de dormitorios:

Dormitorios	Superficie (m2)
1 dormitorio	45,00 a 55,00 m2
2 dormitorios	55,00 a 65,00 m2
3 dormitorios	65,00 a 78,00 m2

Cuadro 8. Fuente: VMVU

Asimismo, se establecen las superficies útiles mínimas por ambientes con los que debe contar una vivienda, permitiendo llegar a la

ESPACIOS DE LA VIVIENDA	VMVU Sup. Mínima (m2)	Norma LP Sup. Mínima (m2)	Norma SCZ Sup. Mínima (m2)	Norma CBBA Sup. Mínima (m2)
Sala de estar	-	12,00	12,00	9,00
Cocina	6,00	3,00	4,00	4,00
Sala de estar-cocina	-	14,00	14,00	14,00
Sala de estar-comedor	18,00 a 25,00	22,00	-	-
Dormitorio principal	12,00	10,00	10,50	18,00
Otros dormitorios c/u	9,50	8,00	9,00	10,00
Dormitorio de servicio (por/cama)	-	3,60	5,00	3,60
Sala común, estar comedor	-	25,00	-	25,00
Baño	3,50 a 4,00	4,00	3,00	4,00

Cuadro 9. Fuente: VMVU, Plan de uso de suelo La Paz, Código de urbanismo y obras del GAM de Santa Cruz y el Reglamento general de urbanizaciones y subdivisiones de propiedades urbanas de GAM de Cochabamba.

modulación de los proyectos; de mejoramiento ampliación y renovación, conforme el siguiente cuadro:

Descripción	Superficie útil mínima por ambientes
Dormitorio	9,50 a 12,50 m2
Cocina	6 m2
Baño	3,50 a 4,00 m2
Sala estar comedor	18,00 a 25,00 m2

Cuadro 6. Fuente VMVU *Estos ambientes son los mínimos que deben plantearse, no son limitativos.

La altura útil mínima que se aplican a los ambientes de la vivienda según región geográfica, son las siguientes:

Región Geográfica	Metros altura
Altiplano	2,20 a 2,50 metros
Valle	2,40 a 2,60 metros
Trópico	2,60 a 2,80 metros

Cuadro 7. Fuente: VMVU

Las dimensiones mínimas de los ambientes, así como la altura de los mismos son criterios de diseño, que contribuyen a la estandarización y facilitan la ejecución de los diferentes proyectos de vivienda social a nivel nacional.

Comparando las dimensiones mínimas para vivienda unifamiliar en las áreas urbanas de los Municipios de La Paz, Santa Cruz de la Sierra y de Cercado Cochabamba, se establece que se encuentran dentro de los rangos establecidos y dentro de la normativa aplicada por estos y de acuerdo a la región o piso ecológico correspondiente.

Vivienda Productiva.

Un pequeño paréntesis es necesario, para poder señalar lo que se denomina “vivienda productiva” entendida como el desarrollo de actividades económico –productiva de bienes y servicio dentro de una vivienda orientada a consolidar el vínculo de la integración social con el trabajo. Es importante considerar este aspecto en el diseño de la vivienda, debido a que muchas familias bolivianas desarrollan sus actividades laborales en sus casas. Aspecto que no debe ser dejado de lado por su importancia.

La vivienda productiva otorga una atención a un sector de la población, a aquellos que generan ingresos económicos mediante actividades laborales desarrolladas en el domicilio o vivienda, como los artesanos, carpintería, herrería, cerámica, restauración, tapicería, escultura, relojería, alfarería, pintura, grabado, curtido, encuadernación, marquería, sastrería, fotografía, bisutería, cocina y otros.

Está orientada a contribuir con la visión de vivienda taller a través de la disminución de las deficiencias básicas habitacionales, que responda a las necesidades de las familias que permita generar trabajo e ingresos mejorando su calidad de vida.

Condiciones de uso y destino de la vivienda productiva:

- ✓ Vivienda destinada a la residencia habitada por una familia.
- ✓ Área de trabajo, ambiente de producción y/o comercialización. (La familia adapta en su vivienda espacios para desarrollar actividades que pueden significar ingresos, dentro de los cuales emerge la necesidad de una Vivienda Taller)
- ✓ Desarrollo de habilidades en producción propia o familiar.

- ✓ Generación de productos incorporados al mercado.
- ✓ Emprendimientos de producción nueva o tradicional.

Implementación constructiva según especificación de la actividad productiva.

- ✓ Los ambientes productivos deberán incorporar el aislamiento térmico acústico en pisos, muros y cubierta (Si corresponde).
- ✓ Se deberán incorporar ítems con materiales adecuados que aseguren la no contaminación al medio ambiente.
- ✓ Para actividades productivas que demanden el uso de agua se deberá incorporar obligatoriamente el reciclado de agua de lluvia.
- ✓ Para ambientes productivos que requieran garantizar un ambiente libre de contaminación se deberá incorporar revestimientos de cerámica o similares en muros y pisos según requerimientos.
- ✓ Para ambientes productivos que generen la emisión de vapor o similares se deberá incorporar acabados que garanticen su impermeabilidad.
- ✓ Adecuaciones de ambientes especiales, que respondan a las necesidades de las actividades productivas.

6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y RELACION CON EL TERRENO

Terreno es el espacio físico donde se levanta una construcción el mismo debe presentar cualidades que son variables en relación con el destino de la misma construcción (urbano o rural) incidiendo en los parámetros que son permitidos para la edificabilidad.

Es importante considerar las características del terreno ya que de eso dependerá la seguridad y resistencia de un proyecto.

Siempre se debe buscar información del terreno, por la zona donde se ubica, colindancias, etc., ante la falta de información es importante hacer un estudio de suelos previos, que determinará la resistencia del mismo y consiguientemente el tipo de cimentación que deberá utilizarse.

En consecuencia, las condiciones geológicas del terreno y el área donde este se ubique, no deberán presentar ninguna amenaza o peligro para la construcción de la vivienda, lugares propensos a erosión de suelos, inundaciones y contaminación no son aptos para viviendas, a menos que se tomen las medidas necesarias y adecuadas para eliminar el riesgo.

Diseño – Arquitectura.

El diseño se conceptualiza como el proceso previo en la búsqueda de una solución constructiva, que responda a las necesidades del futuro usuario, sus actividades y el objeto para el cual se desarrollará el proyecto.

El diseño es, el paso que se debe dar cuando se quiere llevar a cabo un proyecto, y abarca desde la planificación previa de este hasta la definición del aspecto final que tendrá, su importancia aparte del aspecto estético, radica sobre todo en el ahorro de recursos que conlleva su buena ejecución de este.

Se describen algunas consideraciones importantes para el diseño de la vivienda:

Modelo; La geometría o forma de una vivienda debe estar relacionada con la ubicación geográfica de éste considerando las características de la región, así como las condiciones climatológicas.

Orientación; La orientación es esencial para el buen diseño y comportamiento energético de una vivienda, considerando las condiciones climatológicas existentes de cada región de

modo que se atenúen los factores climáticos de cada una de ellas. Nos referimos a la entrada de luz y calor a la vivienda procedente del sol, así también los espacios ganan visualmente en amplitud si están bien iluminados, una vivienda que recibe luz y radiación solar nos proporciona mejor calidad de vida y bienestar que una sombría.

Ventilación; Está muy relacionada con la orientación y la tipología y es, sin duda, el factor más importante para el buen comportamiento energético de una vivienda. Para un buen diseño de la ventilación de una vivienda es necesario estudiar previamente los condicionantes climáticos existentes en la zona, sobre todo en lo concerniente al viento predominante y la humedad relativa.

Distribución; En la vivienda, existen espacios particularmente de uso diurno (sala, comedor, cocina accesos, baños) y nocturno (dormitorios), se realizan actividades diferenciadas en el tiempo y en la forma, por lo que una buena distribución de la vivienda debe reflejar esta diferenciación de forma clara.

Materiales; Es importante la buena elección y, sobre todo, la correcta aplicación de los distintos materiales de construcción que componen la vivienda. Serán materiales adaptados al entorno, con un bajo nivel de mantenimiento y degradación ante agentes climatológicos, así como de fácil mantenimiento o reposición en el tiempo.

7. ASPECTOS FUNCIONALES DE LA VIVIENDA

Los aspectos funcionales en la vivienda tienen la finalidad de poder dar un adecuado uso a los espacios debiendo considerar lo siguiente:

- ✓ Ubicación de la vivienda en el terreno
- ✓ Distribución de áreas (ambientes)
- ✓ Clima
- ✓ Asoleamiento – Orientación
- ✓ Ventilación e iluminación
- ✓ Circulaciones

Así también se deben considerar todas las áreas que conforman la vivienda de acuerdo a lo siguiente:

- ✓ Área íntima, compuesta por los dormitorios
- ✓ Área de servicio, donde se encuentran ubicados la cocina y baños.
- ✓ Área social, conformada por la sala (estar) y el comedor.

Ubicación de la vivienda en el terreno

La ubicación y las condiciones del terreno como, forma, pendientes y las colindancias son aspectos fundamentales que deben considerarse antes de construir, así también la disponibilidad de los servicios básicos

El lugar apropiado para construir una vivienda es sobre suelos firmes y resistentes, ya que permitirán un buen comportamiento de la cimentación. Se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

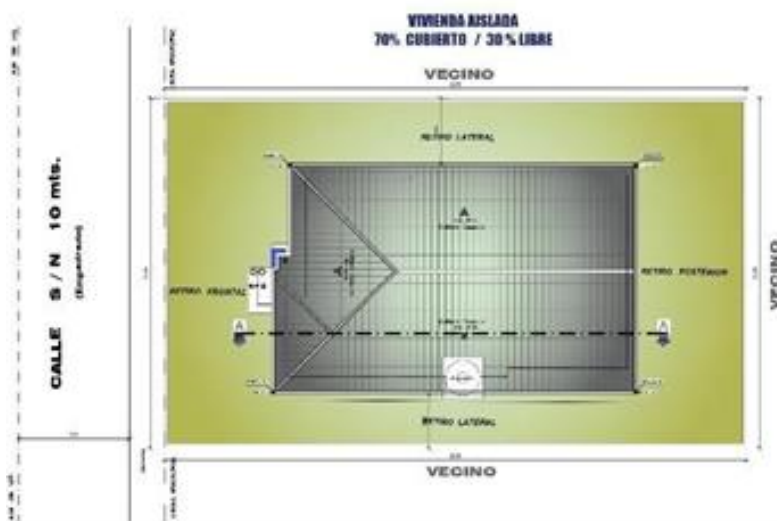
- ✓ En el caso de construcción en pendiente alta el emplazamiento de la construcción deberá alejarse por lo menos a 3 metros de un talud o del extremo del predio
- ✓ En lugares de relleno emplazar la estructura buscando un terreno firme.
- ✓ No construir en zonas deslizables

- ✓ Si el predio se encuentra cerca de ríos, quebradas y cauces se recomienda mantener la franja de seguridad a 25 metros.
- ✓ En lugares con pendientes pronunciadas, se recomienda la construcción de taludes y realizar obras de estabilización.

Esquema de agregación de vivienda en el terreno.

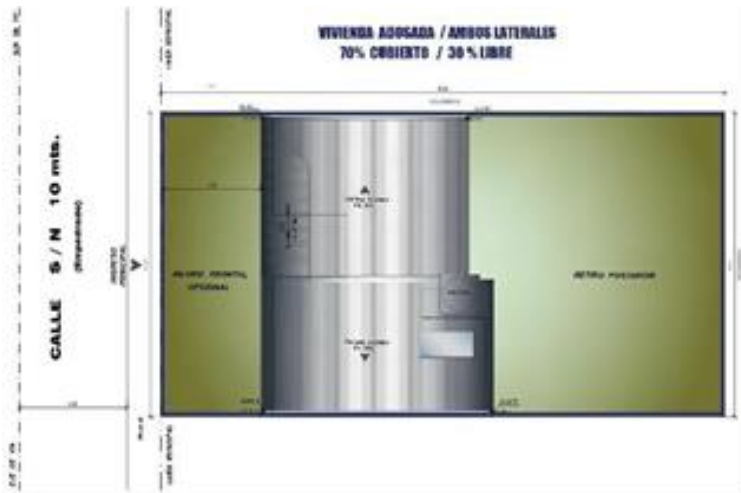
Vivienda Aislada

Es cuando la vivienda no está en contacto con el muro perimetral o con una edificación



Vivienda adosada T-1 y T-2

Es cuando la vivienda se encuentra unida a un muro perimetral, esta puede ser continuo o discontinuo, con apertura de ventanas hacia sus retiros.



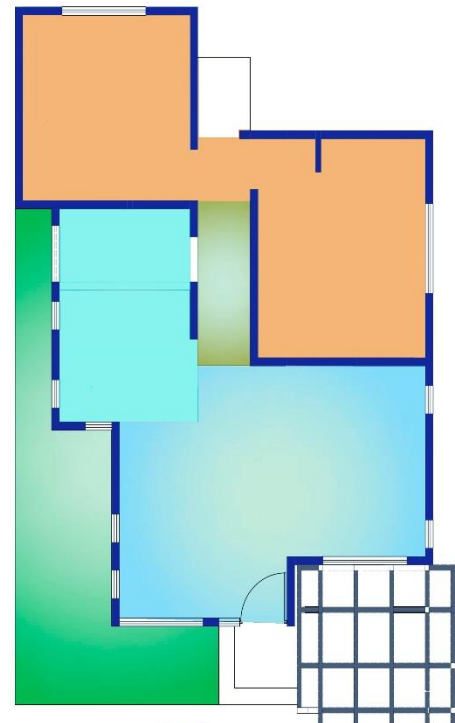
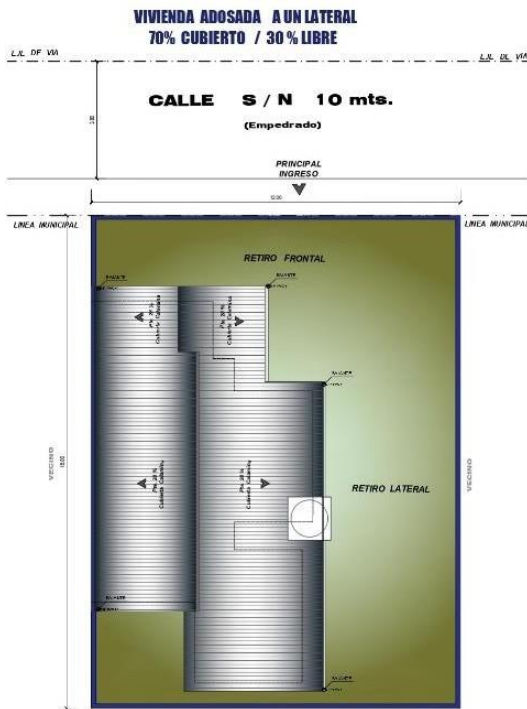
- ✓ Zona seca: integrada por dormitorios, comedor, sala y/o estar
- ✓ Zona húmeda: integrada por la cocina, baño y lavandería

Con circulaciones:

- ✓ Principales
- ✓ Secundarias
- ✓ Verticales
- ✓ Horizontales

Con equipos y/o mobiliarios:

- ✓ Fijos
- ✓ Móviles



- AREA SOCIAL
- AREA INTIMA
- AREA DE CIRCULACION
- AREA DE SERVICIO
- AREA VERDE

Relación funcional de una vivienda

Bajo este esquema, se visualiza la distribución de una vivienda clasificada por sectores según su función (zonas y/o áreas) que debe contar una vivienda funcional.

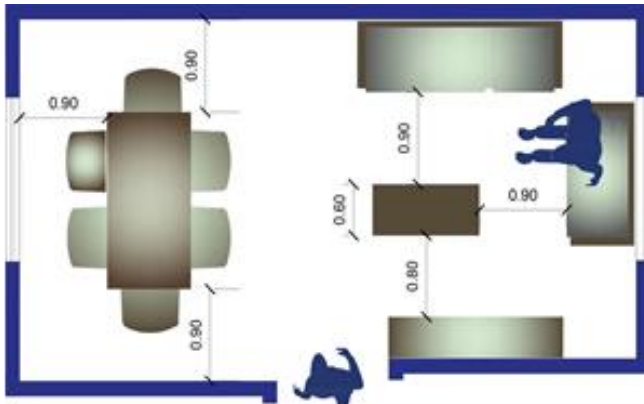
Esquema funcional de una vivienda de un nivel

Distribución de áreas (ambientes) de la vivienda

Una buena distribución, dispone espacios necesarios para el desarrollo de las distintas actividades dentro de la vivienda por los miembros de la familia. Cada obra tiene sus características específicas, ya que están ajustadas a las necesidades de cada familia, siendo importante que la distribución sea practica y funcional.

Esto tiene que ver con la disposición sala comedor, baños, cocina y dormitorios. No es lo mismo diseñar una vivienda de un solo dormitorio que hacerlo de tres dormitorios, se tiene que tener en cuenta la composición de la familia.

Sala – Comedor



Esquema de sala (estar) comedor

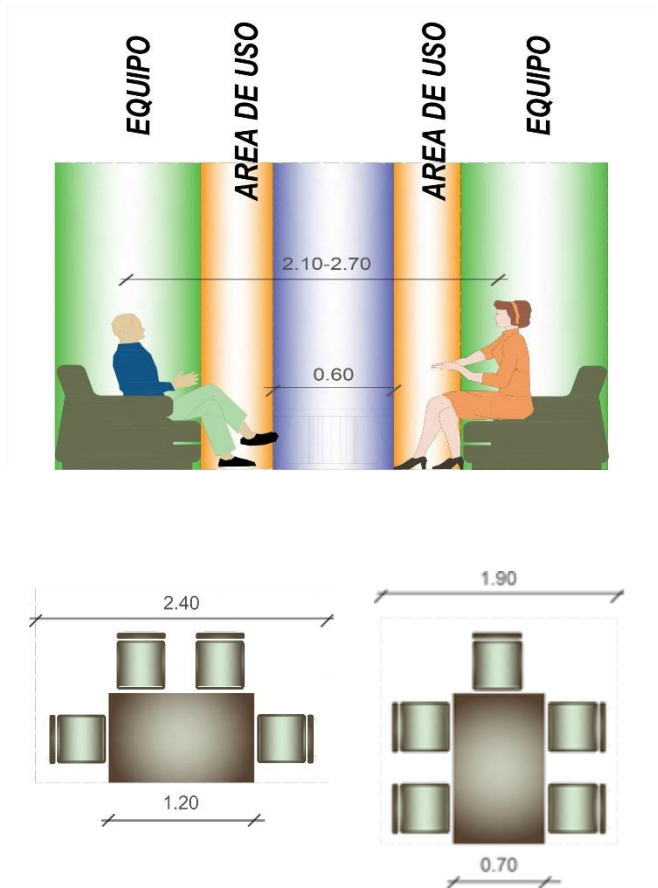
En la zona social y familiar, es importante por realizarse actividades de descanso, alimentación y/o estudio, generalmente es el espacio de mayor dimensión pueden ser continuos con otros espacios de uso común como la cocina y el hall (pasillo amplio).

Ambiente	Sala - Comedor
Actividad o necesidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recreación ✓ Entretenimiento ✓ Reunión ✓ descanso
Relación de superficies	✓ 18m ² a 25m ²

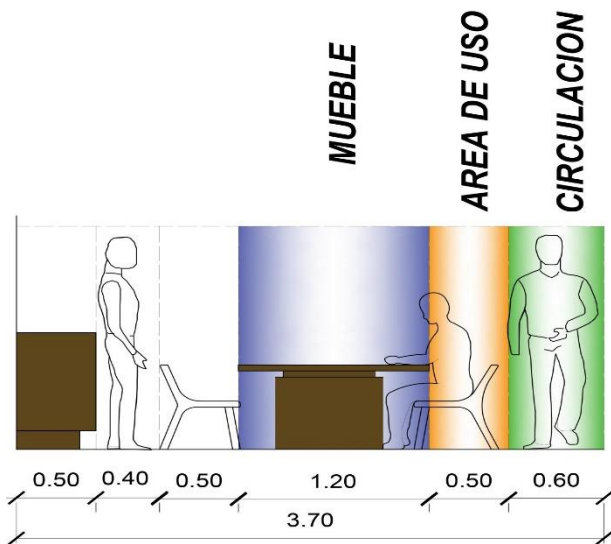
Cuadro 10. Fuente: VMVU

Antropometría – Ergonomía

Directriz en el diseño de los objetos y espacios, determinados por las dimensiones del cuerpo humano



Esquemas de Formas, Distribución de Mobiliario de comedor según componentes.



Antropometría – Ergonomía

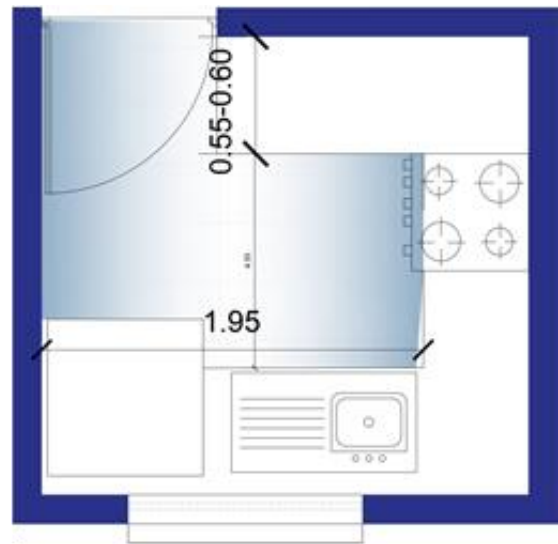
Directriz en el diseño de los objetos y espacios, determinados por las dimensiones del cuerpo humano

Material en acabados	Mobiliario
✓ Piso laminado flotante	✓ Sillones
✓ Piso Porcelanato	✓ Sillas
✓ Piso Cerámica	✓ Mesa de comedor
✓ Revoque yeso	✓ Mesa central de sala
✓ Pintura látex	
✓ Cielo raso yeso	
✓ Cielo falso plafón y/o yeso	

Cuadro 11. Fuente: VMVU

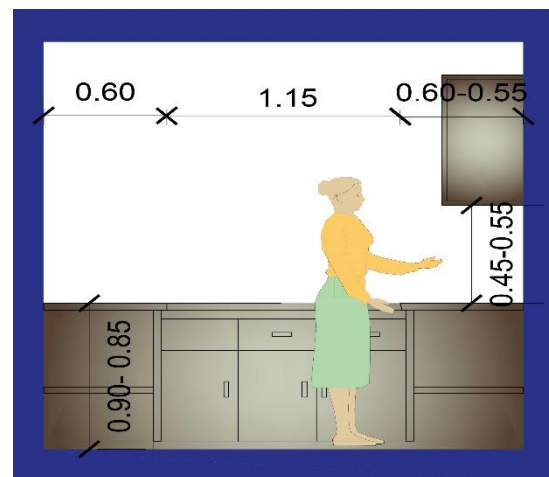
Cocina

La Cocina es la zona de servicio (área húmeda) donde se realizan las actividades de cocinar alimentos, es importante que esta área se encuentre separada de las demás.



Ambiente	Cocina
Actividad o necesidad	✓ Cocinar ✓ Comer
Relación de superficies	✓ 6M2

Cuadro 12. Fuente: VMVU



Vista de una cocina

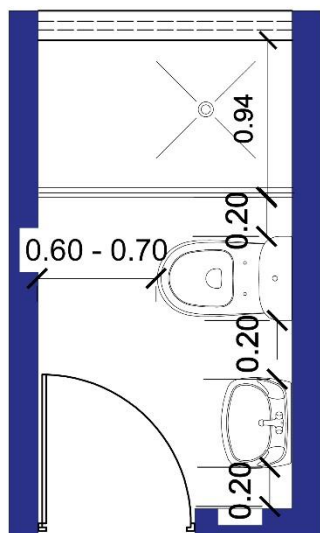
Antropometría – Ergonomía Directriz en el diseño de los objetos y espacios, determinados por las dimensiones del *cuerpo humano*

Material en acabados	Mobiliario
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piso Cerámica ✓ Piso Porcelanato ✓ Revoque yeso ✓ Revoque de cemento ✓ Pintura látex ✓ Cielo raso yeso s/losa ✓ Cielo falso plafón y/o yeso 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cocina ✓ Mesón ✓ Lavaplatos ✓ Refrigerador ✓ Cajonería alta y baja

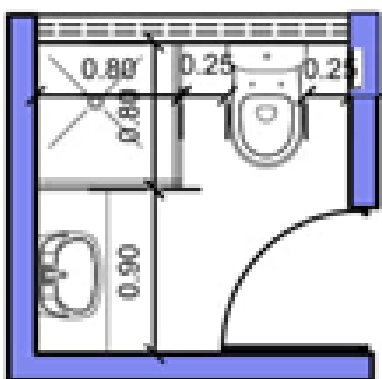
Cuadro 13. Fuente: VMVU

Baño

Tipo -1



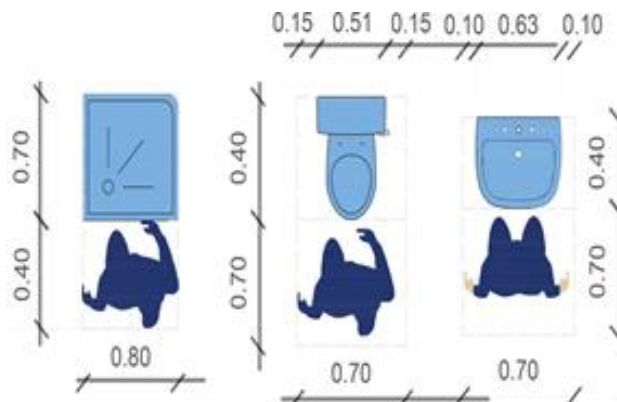
Tipo -2



Los baños de la vivienda deben dimensionarse y distribuirse de manera funcional y cómoda, preferentemente con una ventilación directa y con revestimientos de material de cerámica o un acabado con pintura al óleo para su fácil limpieza.

Ambiente	Baño
Actividad o necesidad	✓ Aseo personal
Relación de superficies	✓ Baño rectangular 3,10 m2- 4,00m2

Cuadro 14. Fuente: VMVU



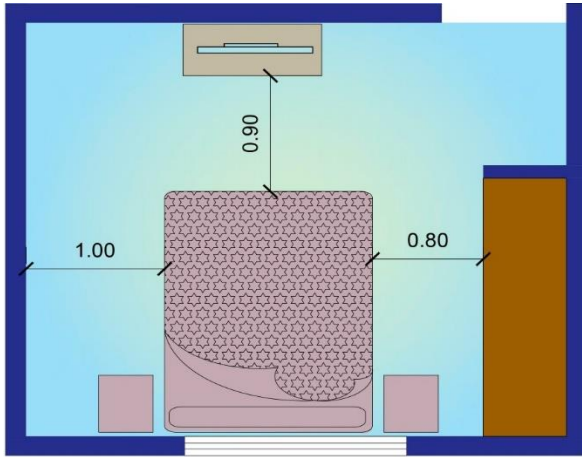
Esquemas de mobiliario fijo.

Antropometría – Ergonomía Directriz en el diseño de los objetos y espacios, determinados por las dimensiones del cuerpo humano.

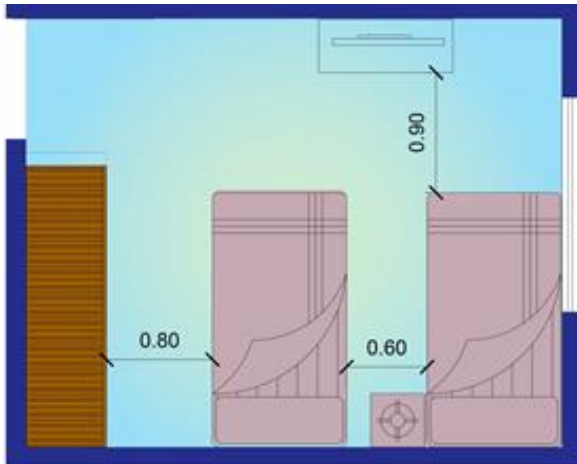
Material en acabados	Mobiliario
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pisos Cerámica ✓ Porcelanato ✓ Revestimiento cerámica ✓ Revoque yeso ✓ Revoque de cemento ✓ Pintura interior ✓ Cielo raso yeso ✓ Cielo falso plafón y/o yeso 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pie de ducha ✓ Inodoro ✓ Lavabo

Cuadro 15. Fuente: VMVU

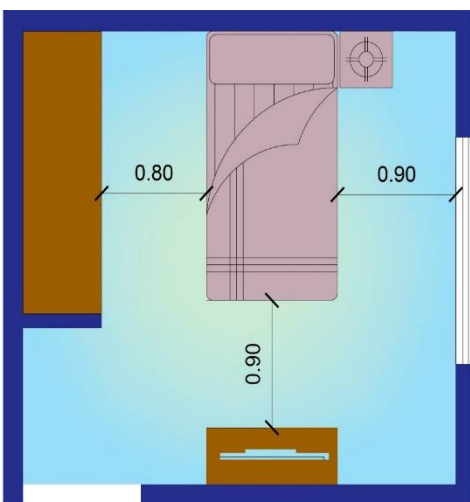
Dormitorios



Dormitorio principal



Dormitorio doble



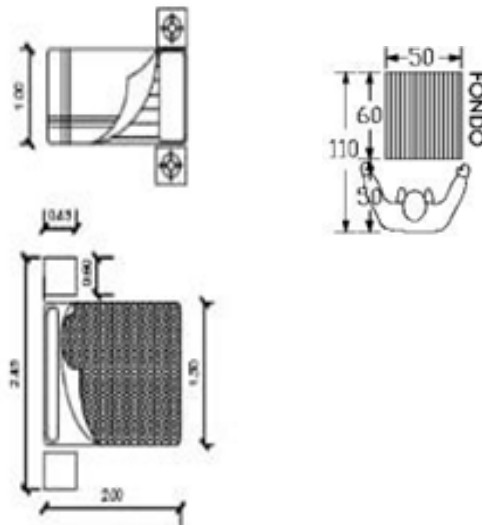
Dormitorio simple

La distribución de dormitorios es importante debe ser un espacio práctico, acogedor y funcional, debiendo tener en cuenta el crecimiento y/o aumento de la familia.

Ambiente	Dormitorio
Actividad o necesidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dormir ✓ Descansar ✓ Entretenimiento
Relación y superficies	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dormitorio principal 2 a 3 componentes ✓ Dormitorio doble 2 componentes ✓ Dormitorio simple un componente 9,50 m² a 12,50m²

Cuadro 16. Fuente: VMVU

Mobiliario móvil



Material en acabados:	Mobiliario:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piso laminado ✓ Flotante ✓ Piso Cerámica ✓ Revoque yeso ✓ Pintura látex ✓ Cielo falso plafón y/o yeso ✓ Cielo raso yeso 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cama ✓ Mesa de noche ✓ Ropero empotrado

Cuadro 17. Fuente: VMVU

Clima (trópico, Valles y Altiplano)

El clima es el resultado de las diversas condiciones del tiempo a lo largo del año.

En las zonas de los Valles, las características atmosféricas, tienen una lenta transición, varían del verano al otoño, del invierno a la primavera, para recomenzar el ciclo. Con una temperatura promedio de 25°

En la zona del Trópico, se alternan períodos secos con épocas de lluvias intensas. Clima húmedo con temperatura promedio de 30°C

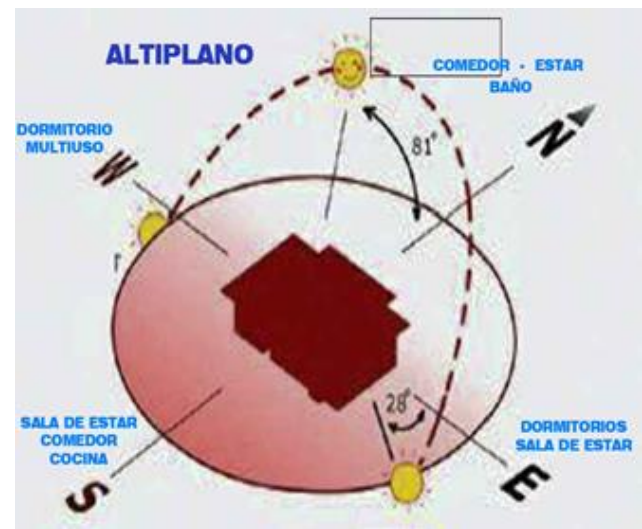
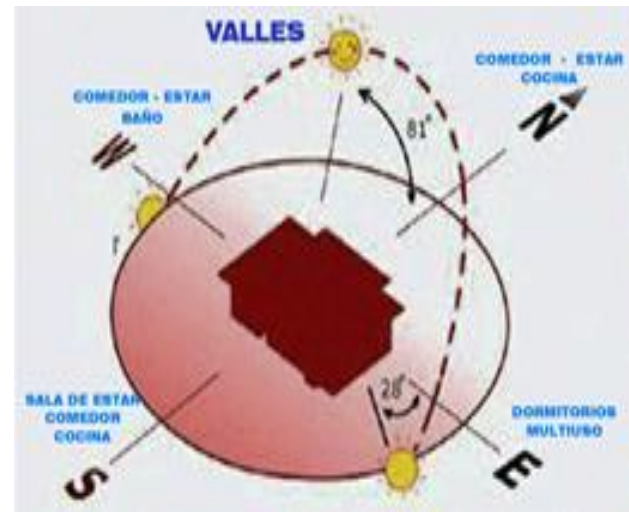
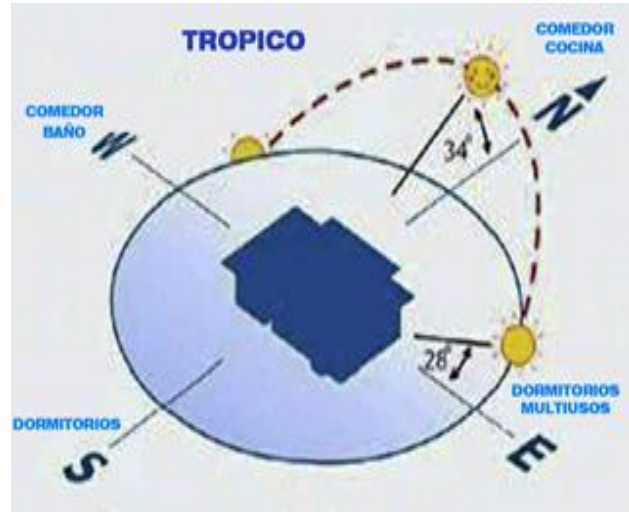
En la zona del Altiplano, frío y seco tiene grandes amplitudes térmicas diarias. Esto significa que la mayoría de las noches (inclusive en verano) puede helar y que al mediodía puede hacer calor. La variación de temperatura puede ser de 30 °C en el mismo día, -5 °C por la noche y 25 °C al mediodía.

Por esta razón, la distribución de una vivienda depende del clima, pudiendo determinar el estilo de vivienda y los costos de construcción, variando según las regiones.

Asolamiento – Orientación

Uno de los factores importantes al momento del diseño de la vivienda es la de contar con asoleamiento (ingreso del sol en el espacios interiores y exteriores) en las áreas de confort y esto se consigue al considerar la orientación de la vivienda.

De acuerdo a los tres cuadros se puede determinar la mejor orientación de la vivienda dependiendo la región donde se encuentra la misma.



Ventilación e iluminación

Una buena ventilación logra la renovación de aire necesario para satisfacer la necesidad de las personas que habitan una vivienda. Contribuye al confort y a un entorno sin contaminación.

Existen 3 tipos de ventilación en el hogar

Ventilación natural la que se consigue abriendo puertas y ventanas de la vivienda.

Ventilación cruzada es la que se consigue cuando se contraponen fuentes de ventilación natural en puntos opuestos de la vivienda, con este tipo de ventilación el aire se va renovando de manera rápida y eficaz, recomendando ventilar la vivienda por la mañana.

Ventilación forzada es la que se consigue con elementos mecánicos, para secar la humedad.

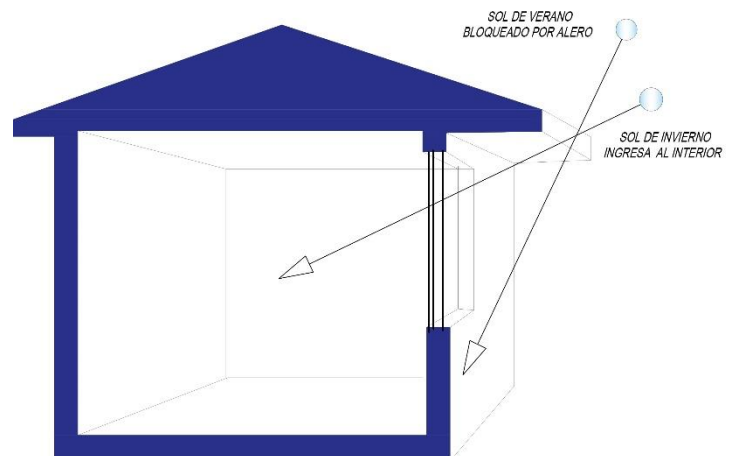
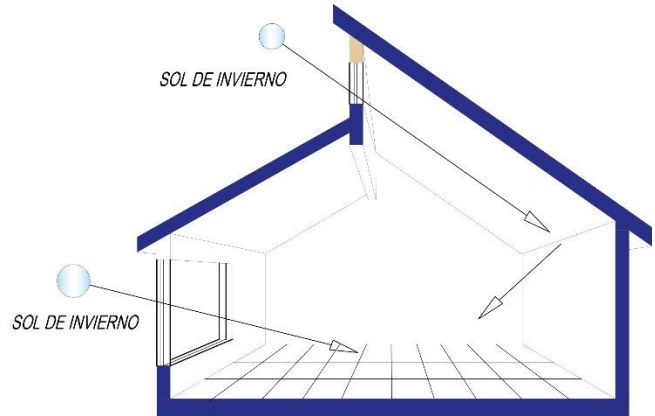
Una buena **iluminación** en la vivienda permite sumar visualmente metros de amplitud, la luz y el color de los muros favorecen al hogar dependiendo de estos una estancia más cálida y cómoda, existiendo de dos tipos la natural y la artificial.

Circulaciones

La circulación, dirige, facilita y vincula los movimientos de una zona a otra.

Dentro de estos sistemas de conexión existen:

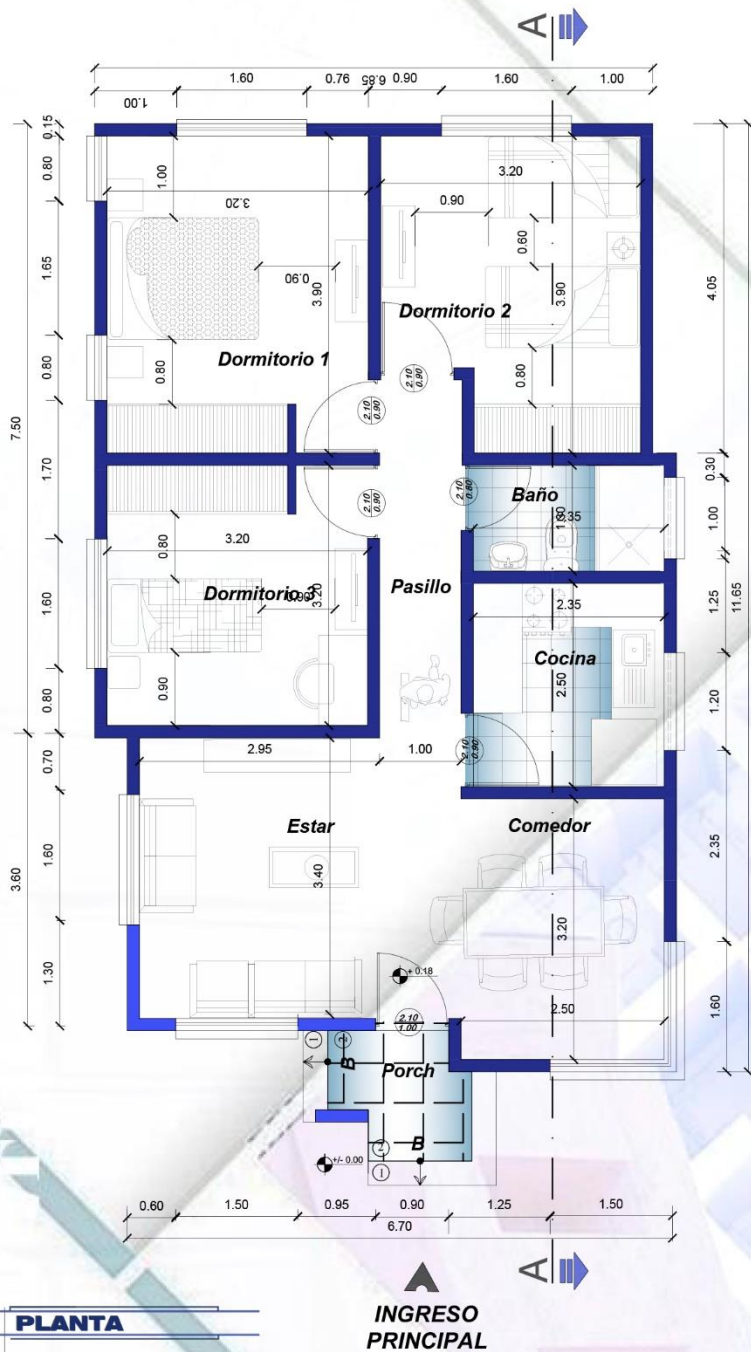
- ✓ circulaciones verticales (relación entre plantas apiladas)
- ✓ Circulaciones horizontales (relación en una misma planta)
- ✓ circulaciones secundarias





REGION ALTIPLANO

VIVIENDA AISLADA C/3 Dormitorios

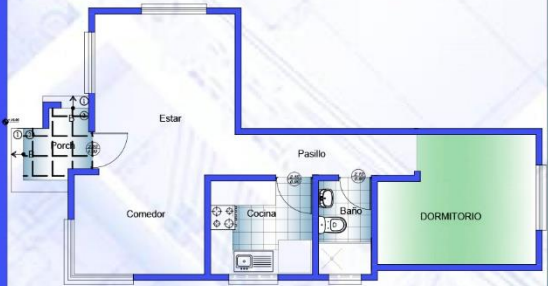


VIVIENDA ALTIPLANO AISLADA			
DESCRIPCION	AREA C/ 3 Dor.	AREA C/ 2 Dor.	AREA C/ 1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	21.60 m ²	21.60 m ²	21.60 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.10 m ²	3.10 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	11.30 m ²	11.30 m ²	
DORMITORIO 3	10.30 m ²		
AREA DE CIRCULACION	4.50 m ²	4.50 m ²	4.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	69.30 m ²	69.30 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	67.00 m ²	54.00 m ²

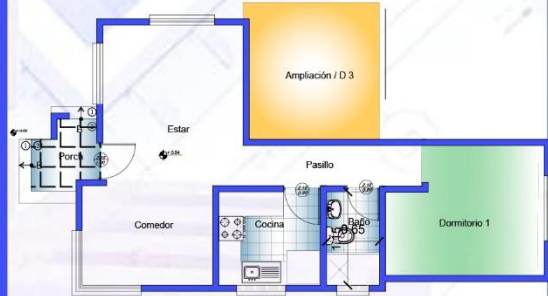
ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/ 1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/ 2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/ 3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA		
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	
	2.20	2.50

VIVIENDA PROGRESIVA



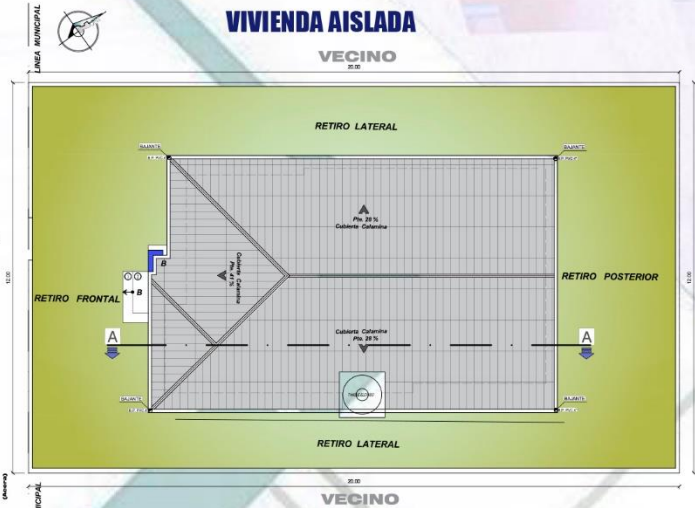
VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/2 Dormitorios

PLANTA

VIVIENDA AISLADA



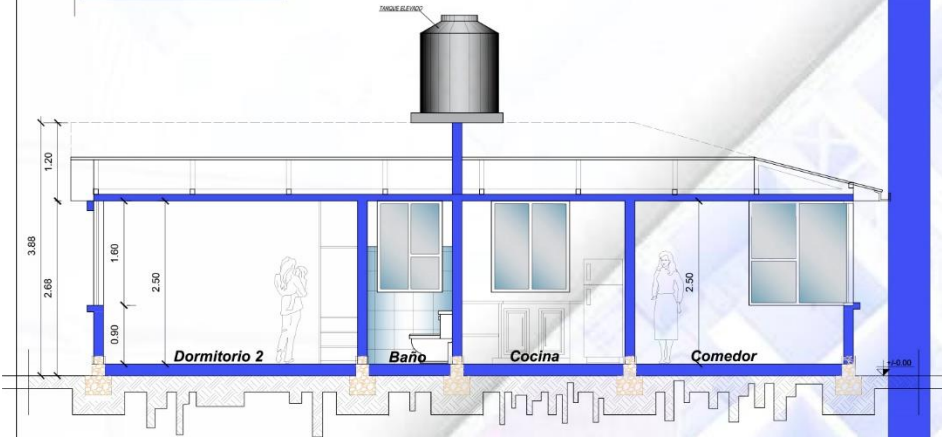
PLANO DE TECHOS

DISEÑO DE VIVIENDA ALTIPLANO

VIVIENDA AISLADA C/3 Dormitorios



ELEVACION FRONTAL

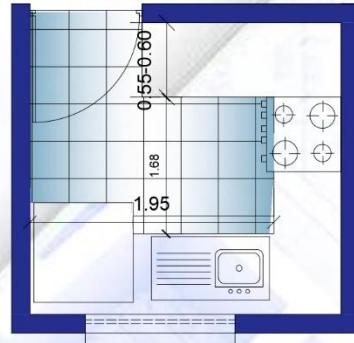


SECCION

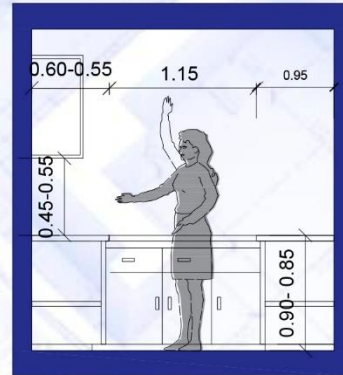


PERSPECTIVA

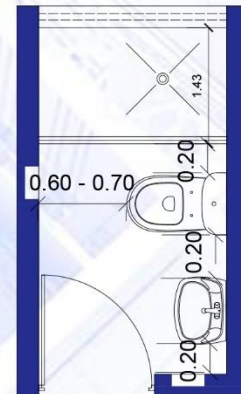
Esquema funcional



DETALLE P/ COCINA



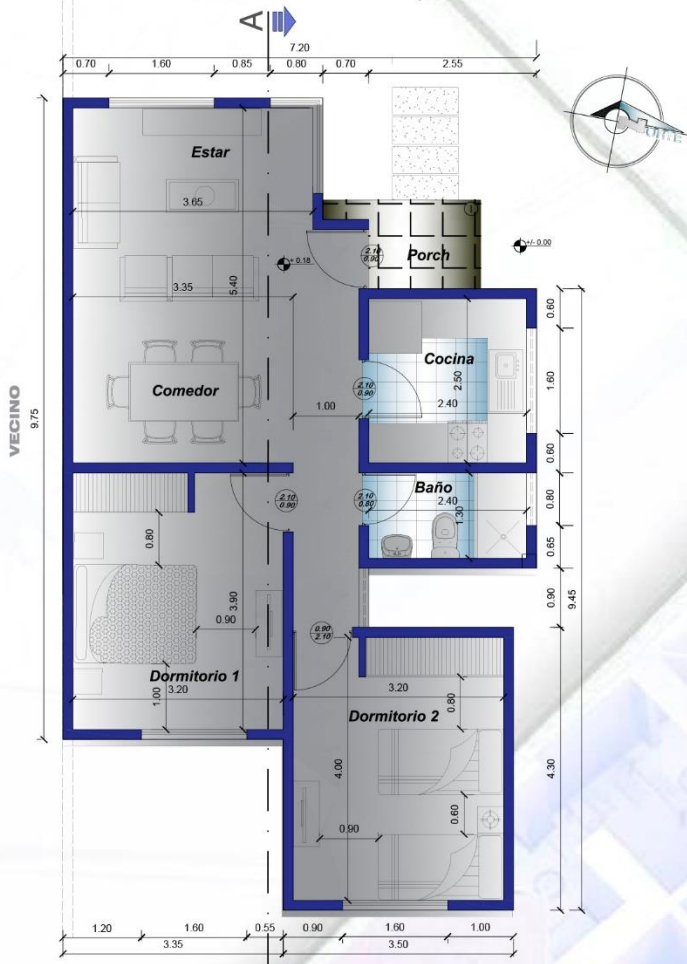
DETALLE P/BAÑO



DETALLE E/BAÑO



PRINCIPAL INGRESO

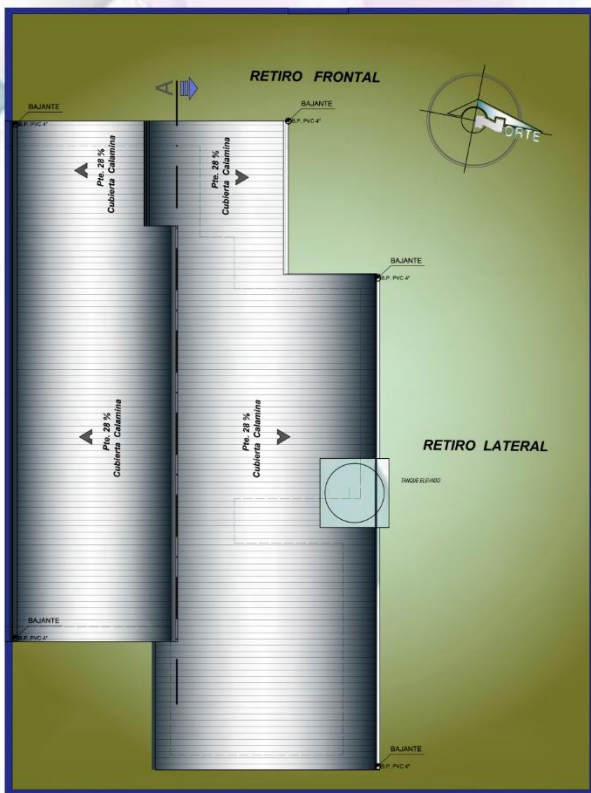


PLANTA

VIVIENDA AISLADA

PRINCIPAL INGRESO

12.00



PLANO DE TECHOS

VIVIENDA ADOSADA I

C/2 Dormitorios

ALTIPLANO

VIVIENDA PAREADA 1

DESCRIPCION	AREA C/ 3 Dor.	AREA C/ 2 Dor.	AREA C/ 1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	22.20 m ²	22.20 m ²	22.20 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.10 m ²	3.10 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.80 m ²	12.80 m ²	
DORMITORIO 3	10.50 m ²		
AREA DE CIRCULACION	2.50 m ²	2.50 m ²	2.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	69.30 m ²	56.60 m ²	56.60 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	67.70 m ²	51.90 m ²

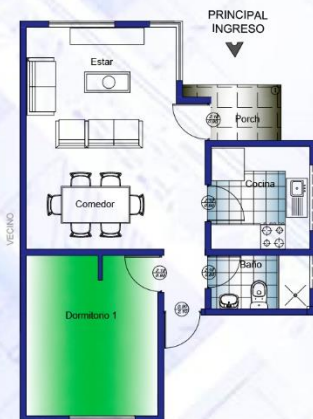
ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA

DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/ 1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/ 2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/ 3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA

ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2.20	2.50
------------------------------	----	------	------

VIVIENDA PROGRESIVA



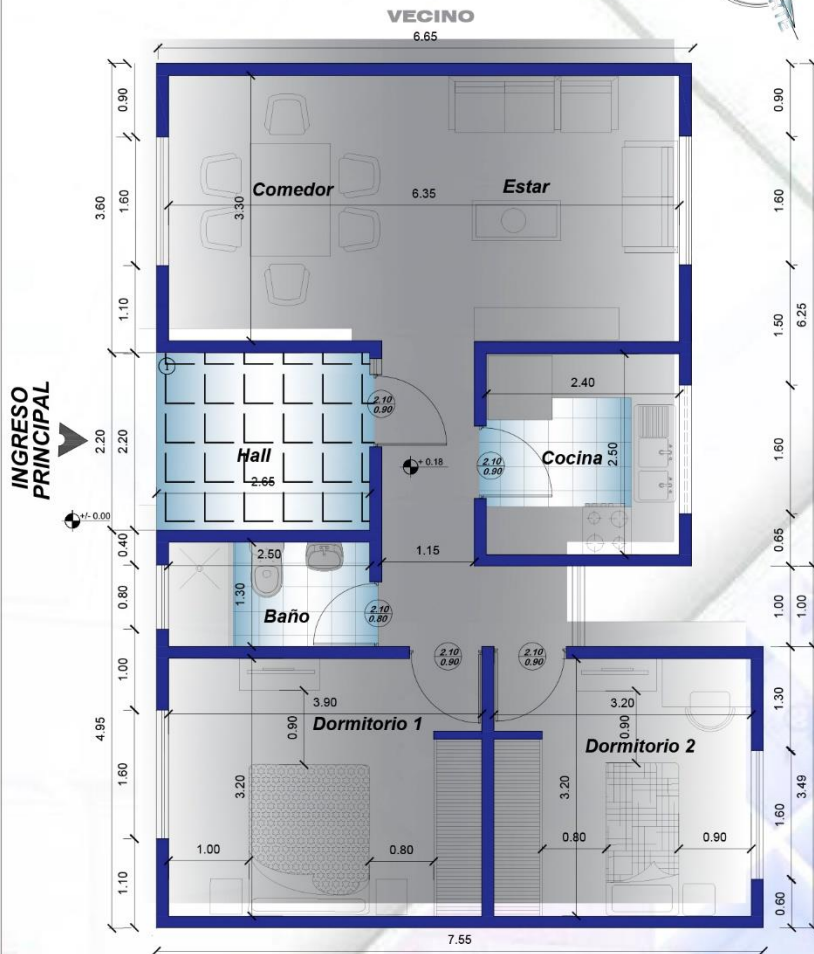
VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/3 Dormitorios

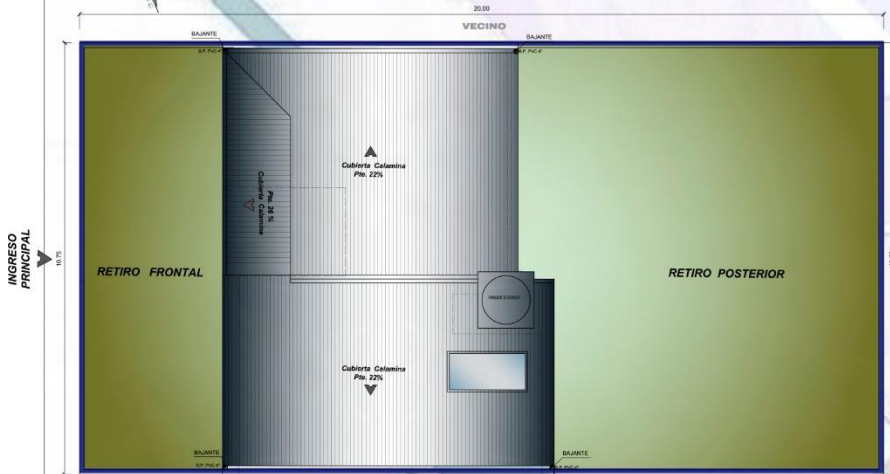
DISEÑO DE VIVIENDA ALTIPLANO

VIVIENDA ADOSADA 2 C/2 Dormitorios



PLANTA

VIVIENDA AISLADA



PLANO DE TECHOS

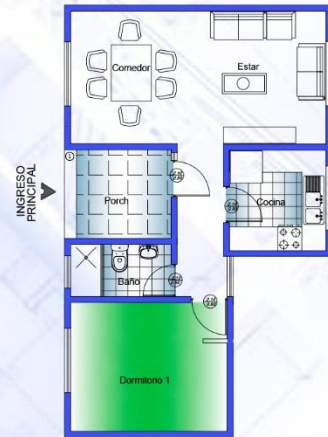
ALTIPLANO VIVIENDA PAREADA 1			
DESCRIPCION	AREA C/3 Dor.	AREA C/2 Dor.	AREA C/1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	21.00 m ²	21.00 m ²	22.20 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.10 m ²	3.10 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.80 m ²	12.80 m ²	
DORMITORIO 3	10.50 m ²		
AREA DE CIRCULACION	2.50 m ²	5.60 m ²	2.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	69.30 m ²	56.60 m ²	56.60 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	67.00 m ²	54.00 m ²

ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA			
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2,20	2,50

Esquema funcional /Cocina - Baño

VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/3 Dormitorios

Presupuesto de Obra Vivienda Altiplano					
MONEDA: BOLIVIANOS			PROYECTO:	VIVIENDA AISLADA ALTIPLANO	
TIPO DE CAMBIO 6.96			SUPERFICIE CONSTRUIDA : 78M2		
No	DESCRIPCION DE ITEMS	UND	Cantidad	P.U.	COSTO PARCIAL
	Trabajos Preliminares				
1	Instalación de Faenas	Gbl	1,00	2271,56	2271,56
2	Trazado y Replanteo	m2	78,00	3,21	250,38
	Movimiento de tierras				
3	Excavación Manual p/Cimientos	m3	11,90	114,42	1361,60
	Obra Gruesa				
4	Cimiento de H° Ciclópeo 60% de piedra desplazadora	m3	11,90	549,05	6533,70
5	Sobresimientos de Hormigon Ciclopeo	m3	4,05	803,18	3252,88
6	Impermeabilización de Sobrecimientos c/ lamina asfáltica	m	37,50	43,53	1632,38
7	Muro de ladrillo de 6H	m2	88,26	138,82	12252,25
8	Viga de Encadenado de H°A°	m3	4,88	1987,41	9698,56
9	Cubierta de Calamina Ondulada Prepintada N°28 c/estructura metálica	m2	101,23	184,85	18712,37
10	Hormigón Simple p/Columna de H°A° (tanque)	m3	0,18	2325,47	418,58
11	Gradas de Cemento	m	3,96	266,17	1054,03
12	Losa llena de H°A°	m3	0,21	1680,07	352,81
	Obra Fina				
13	Alero	m2	16,52	179,77	2969,80
14	Canaleta Calamina galv. Corte 33 N°28	m	33,04	94,88	3134,84
15	Empedrado y Contrapiso de H° + enlucido	m2	71,68	195,27	13996,95
16	Mesón de H°A°	m2	2,28	296,69	676,45
17	Revoque Interior de Yeso	m2	155,02	73,33	11367,62
18	Revoque Exterior de cemento	m2	65,41	90,30	5906,52
19	Botaguas de H°A°	m	14,8	113,85	1684,98
20	Piso de Cerámica c/color(40840cm)	m2	8,93	170,19	1519,80
21	Prov. y col. de Piso laminado Flotante comercial(alto tráfico)	m2	63,65	150,59	9585,05
22	Revestimiento de Cerámica con color(incluye revoque de pared)	m2	14,9	183,49	2734,00
23	Pintura Interior Látex (dos manos)	m2	155,03	20,52	3181,22
24	Pintura Exterior Látex (dos manos)	m2	65,41	26,39	1726,17
25	Prov. y col. Ventana de Aluminio L-20 c/vidrio 4mm-Catedral 4mm	m2	18,1	515,85	9336,89
26	Prov. y col. Puerta tablero c/marco de madera 2"x4" + quincallería	Pza	6,00	1531,75	9190,50
27	Cielo Falso de Plafón	m2	69,30	94,74	6565,48
28	Zócalo para piso flotante	m	52,25	52,51	2743,65
	Instalaciones Hidrosanitarias				
29	Bajante de PVC 4" Pluvial	m	4,00	52,84	211,36
30	Instalación Sanitaria	Gbl	1,00	1389,65	1389,65
31	Instalación de Agua Potable	Gbl	1,00	994,24	994,24

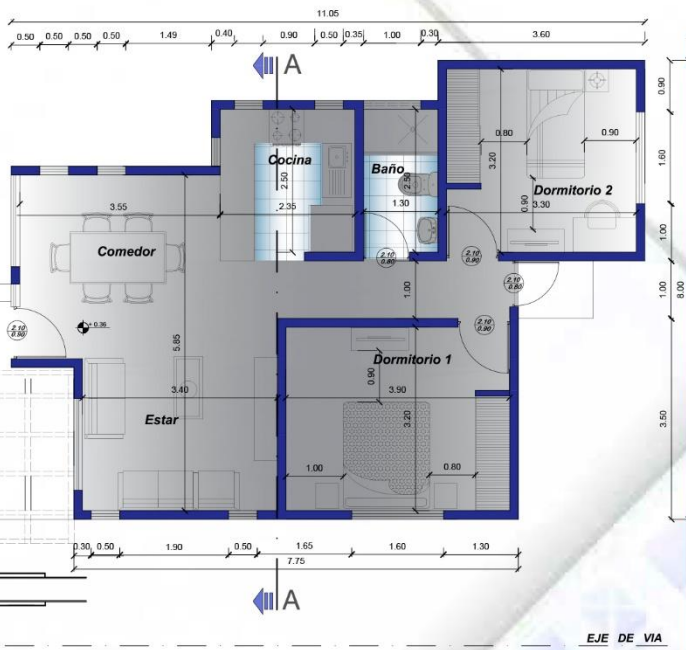
32	Cámara de Inspección de ladrillo gambote 0,60*0,60 cm	Pza	2,00	536,52	1073,04
33	Provisión Instalación de lavarropa/cemento	Pza	1,00	588,30	588,30
34	Prov. y colocado de ducha	Pza	1,00	732,43	732,43
35	Provisión y col. de inodoro	Pza	1,00	862,38	862,38
36	Prov. y col. de lavamanos	Pza	1,00	1336,51	1336,51
37	Provisión y Colocado de Lavaplatos 1 fosa	Pza	1,00	940,46	940,46
Instalaciones eléctricas					
38	tablero de distribución	Gbl	1,00	551,22	551,22
39	Instalación eléctrica (punto de iluminación led)	Pto	9,00	231,81	2086,29
40	instalación eléctrica (punto de tomacorriente)	Pto	12,00	231,73	2780,76
41	instalación eléctrica (toma de fuerza)	Pto	2,00	189,84	379,68
42	acometida eléctrica	Gbl	1,00	494,81	494,81
43	limpieza General	Gbl	1,00	211,70	211,70
COSTO TOTAL DE OBRA Bs					158.743,85
COSTO TOTAL DE OBRA Sus					22.808,02

INCIDENCIAS PARA EL CALCULO DE PRESUPUESTO	
DATOS	
BENEFICIOS SOCIALES	0,00%
IMPUESTO AL VALOR IVA AGREGADO	0,00%
EQUIPO Y HERRAMIENTAS	5%
GASTOS GENERALES	0.00%
UTILIDAD	0,00%
IT	3.09%

TIPOLOGIA DE VIVIENDA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	COSTO M2	COSTO TOTAL
VIV. CON 3 DORMITORIOS	78M2	\$us.292,41	\$us.22.808,02



**REGION
TROPICO**

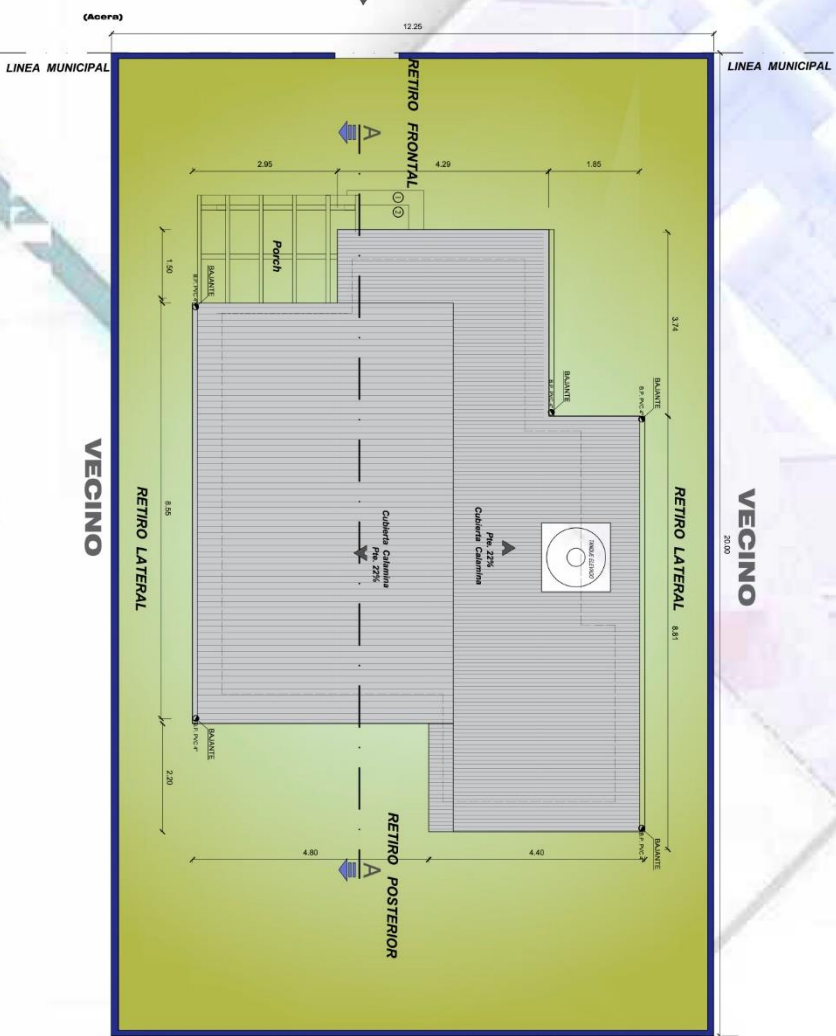


PLANTA

EJE DE VIA

CALLE S / N 10 mts.
(Empedrado)

INGRESO PRINCIPAL



PLANO DE TECHOS

VIVIENDA AISLADA

C/2 Dormitorios

TROPICO			
VIVIENDA AISLADA			
DESCRIPCION	AREA C/3 Dor.	AREA C/2 Dor.	AREA C/1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	21.60 m ²	21.90 m ²	21.60 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.20 m ²	3.20 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.30 m ²		
DORMITORIO 3	10.30 m ²	10.50 m ²	
AREA DE CIRCULACION	4.50 m ²	4.00 m ²	4.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	69.30 m ²	58.00 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	65.00 m ²	54.00 m ²

ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA			
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2.40	2.60

VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/3 Dormitorios

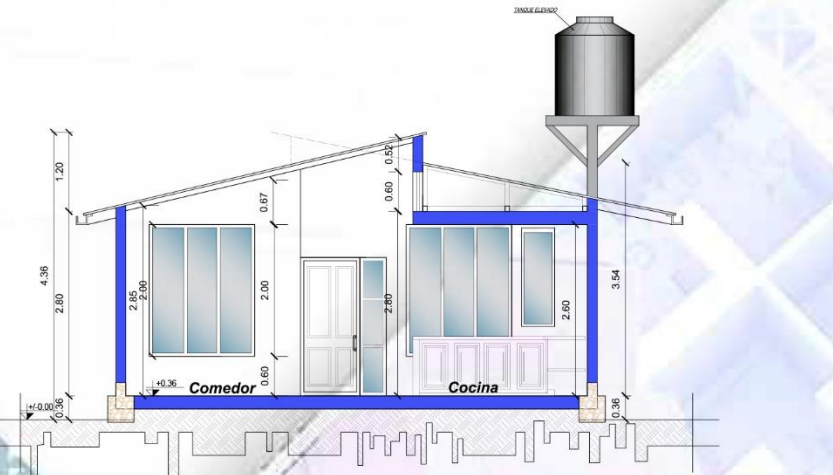
DISEÑO DE VIVIENDA TROPICO

VIVIENDA AISLADA

C/2 Dormitorios



ELEVACION FRONTAL

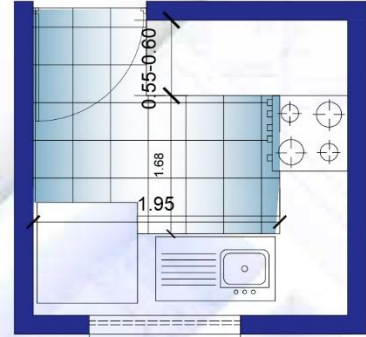


SECCION

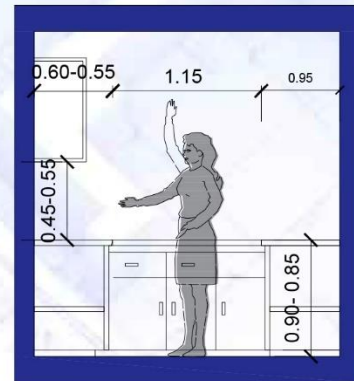


PERSPECTIVA

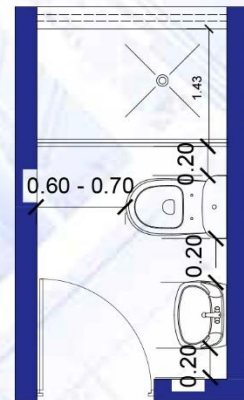
Esquema funcional



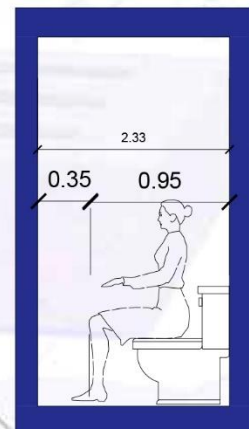
DETALLE P/ COCINA



DETALLE P/ BAÑO

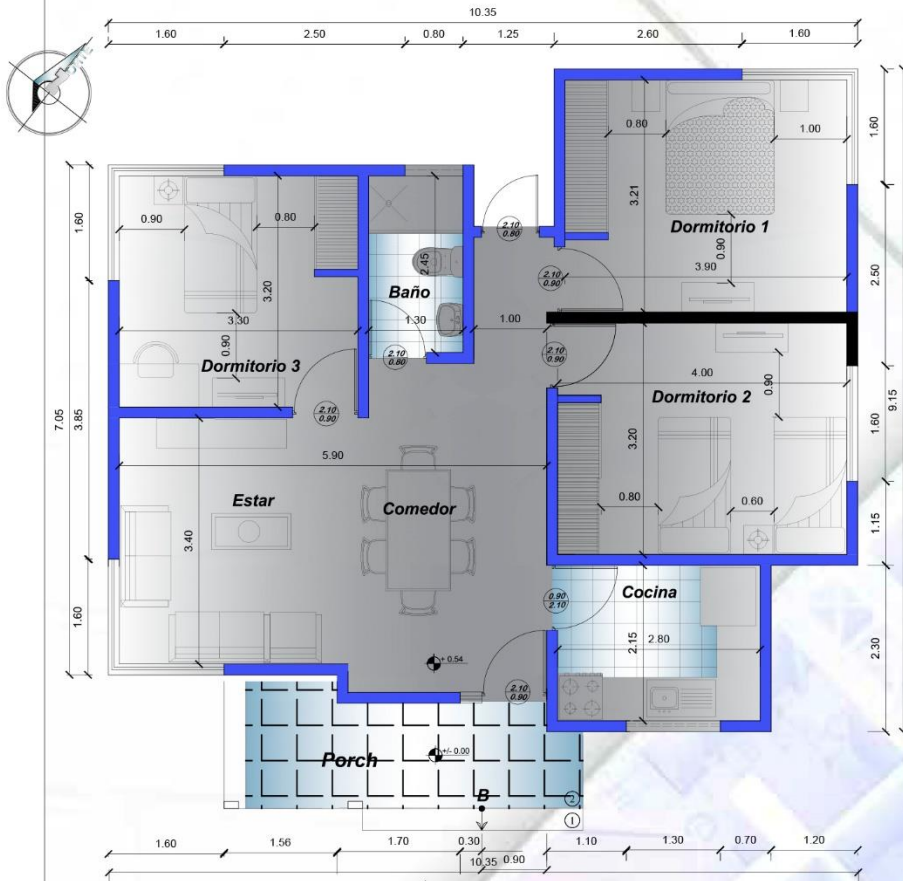


DETALLE E/ BAÑO



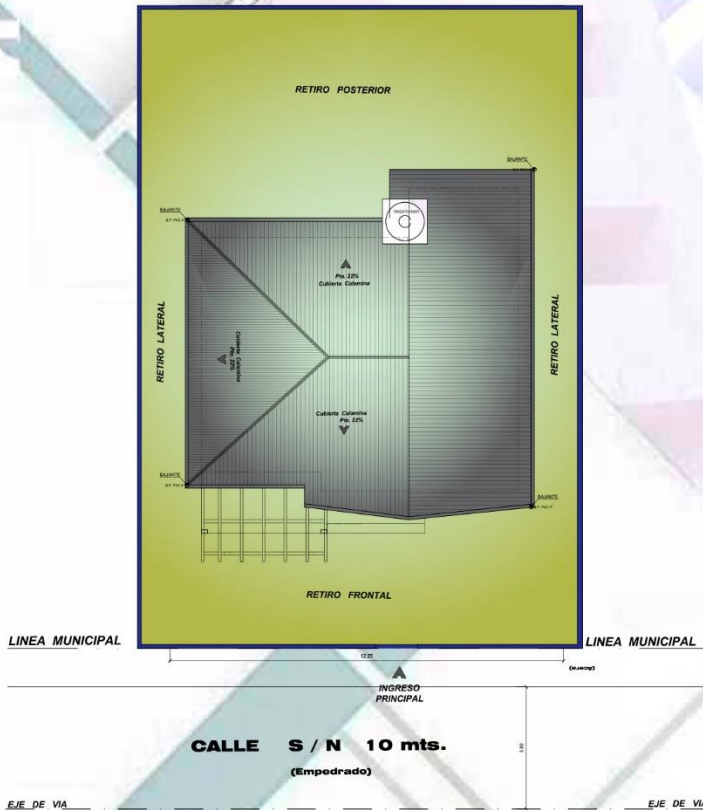
VIVIENDA AISLADA 2

C/3 Dormitorios



INGRESO PRINCIPAL

VIVIENDA AISLADA



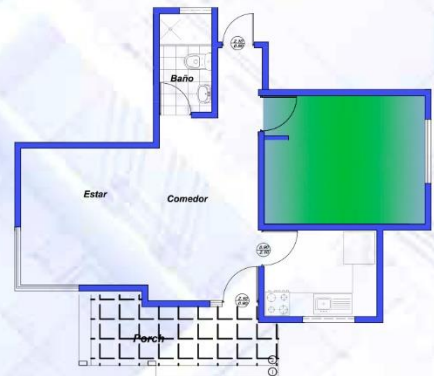
PLANO DE TECHOS

TROPICO VIVIENDA AISLADA			
DESCRIPCION	AREA C/ 3 Dor.	AREA C/ 2 Dor.	AREA C/ 1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	21.50 m ²	21.50 m ²	21.50 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.20 m ²	3.20 m ²	3.20 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.80 m ²		
DORMITORIO 3	10.50 m ²	10.50 m ²	
AREA DE CIRCULACION	3.80 m ²	3.80 m ²	3.80 m ²
SUPERFICIE UTIL	70.30 m ²	58.00 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	57.20 m ²	45.00 m ²

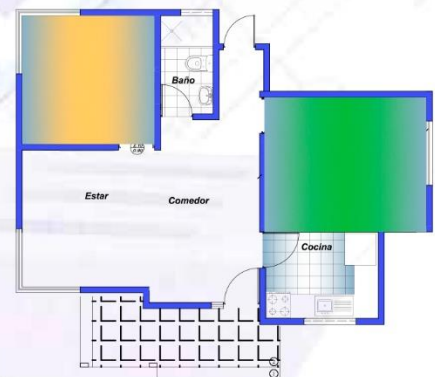
ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA			
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2.40	2.60

VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/3 Dormitorios

DISEÑO DE VIVIENDA TROPICO

Presupuesto de Obra Vivienda Región Trópico

MONEDA: BOLIVIANOS			VIVIENDA AISLADA-TROPICO		
TIPO DE CAMBIO 6.96			SUPERFICIE CONSTRUIDA:66 M2		
No	DESCRIPCION DE ITEMS	UND	Cantidad	P.U.	COSTO PARCIAL
	Trabajos Preliminares				
1	Instalación de faenas	Gbl	1,00	2271,56	2271,563
2	Trazado y replanteo	m2	78,00	3,65	284,7
	Movimiento de tierras				
3	Excavación de Cimientos 0-1.5 M	m3	35,55	3,65	129,7575
	Obra Gruesa				
4	Viga de fundación de H°A° "T" Invertida	m3	16,17	2242,59	36262,68
5	Columna de H°A°0,25*0,25*3	m3	0,18	3146,33	566,34
6	Losa Llena /tanque 1,20*1,20*0,25	m3	0,71	3006,54	2134,64
7	Relleno y compactado manual	m3	17,67	165,07	2916,79
8	Impermeabilización de sobrecimientos	m	34,85	17,03	593,50
9	Muro de ladrillo adobito E= 0,12 visto	m2	109,19	130,97	14300,61
10	Viga de encadenado H°A° (0,20*0,20)	m3	2,32	2687,6	6235,23
11	Cubierta de placa ondulada prepintada con maderamen	m2	93,4	221,23	20662,88
	Obra Fina				
12	Alero	m2	24,12	222,76	5372,97
13	Canaleta calamina galv. Corte 33 N°28	m	21,1	94,79	2000,07
14	Contrapiso de ladrillo adobito	m2	62,3	59,81	3726,16
15	Mesón de H°A° c/lavaplatos +accesorios	m2	4,8	1453,29	6975,79
16	Revoque interior de impermeable	m2	9,69	126,65	1184,99
17	Revoque exterior de cemento (en vigas)	m2	7,69	122,29	940,41
18	Botaguas de ladrillo cerámico	m	10,9	95,32	1038,99
19	Revoque interior de yeso	m2	124,35	62,99	7832,8065
20	Piso de cerámica c/color	m2	58	215,88	12521,04
21	Piso enlucido c/color	m	8,75	54,65	478,19
22	Revestimiento de cerámica con color	m2	27,05	195,78	5295,85
23	Zócalo de cerámica	m	50,21	35,81	1798,02
24	Pintura interior látex (dos manos)	m2	182,34	25,67	4680,67
25	Pintura interior oleo	m2	9,69	35,51	344,09
26	Prov. y col. Ventana de aluminio L-20 c/vidrio mm- Catedral 4mm	m2	17,28	483,85	8360,928
27	Prov. y col. Puerta tablero c/marco de madera 2"x4"	Pza	5,00	1651,29	8256,45
28	Cielo falso (cubierta inclinada)	m2	35,38	94,74	3351,90
29	Cielo falso	m2	27,2	94,74	2576,928
30	Zócalo enlucido exterior	m	31,14	48,90	1522,75
31	Zócalo de cerámica	m	35,81	35,78	1281,28
	Instalaciones Hidrosanitarias				
32	Bajante pluvial de tubo PVC 3"	Pza	16,20	42,44	687,53
33	Instalación sanitaria	Gbl	1,00	1389,65	1389,65
34	Instalación de agua potable	Gbl	1,00	994,24	994,24
35	Cámara de inspección de ladrillo adobito	Pza	2,00	980,26	1960,52

36	Provisión instalación y col. de lavarropa/cemento	Pza	1,00	674,01	674,01
37	Provisión y col. de inodoro	Pza	1,00	670,25	670,25
38	Prov. y col. de lavamanos	Pza	1,00	814,25	814,25
39	Prov. y colocado de ducha	Pza	1,00	1056,64	1056,64
	Instalaciones eléctricas				
40	Tablero de distribución	Gbl	1,00	1028,73	1028,73
41	Instalación eléctrica (punto de iluminación led)	Pto	10,00	209,68	2096,8
42	instalación eléctrica (punto de tomacorriente)	Pto	11,00	242,05	2662,55
43	instalación eléctrica (toma de fuerza)	Pto	2,00	189,84	379,68
44	acometida eléctrica	Gbl	1,00	494,81	494,81
45	limpieza General	Gbl	1,00	211,70	211,7
	COSTO TOTAL DE OBRA EN BOLIVIANOS				181.020,33
	COSTO TOTAL DE OBRA EN DOLARES AMERICANOS:				26357,72

INCIDENCIAS PARA EL CALCULO DE PRESUPUESTO	
DATOS	
BENEFICIOS SOCIALES	0,00%
IMPUESTO AL VALOR IVA AGREGADO	0,00%
EQUIPO Y HERRAMIENTAS	5%
GASTOS GENERALES	0.00%
UTILIDAD	0,00%
IT	3.09%

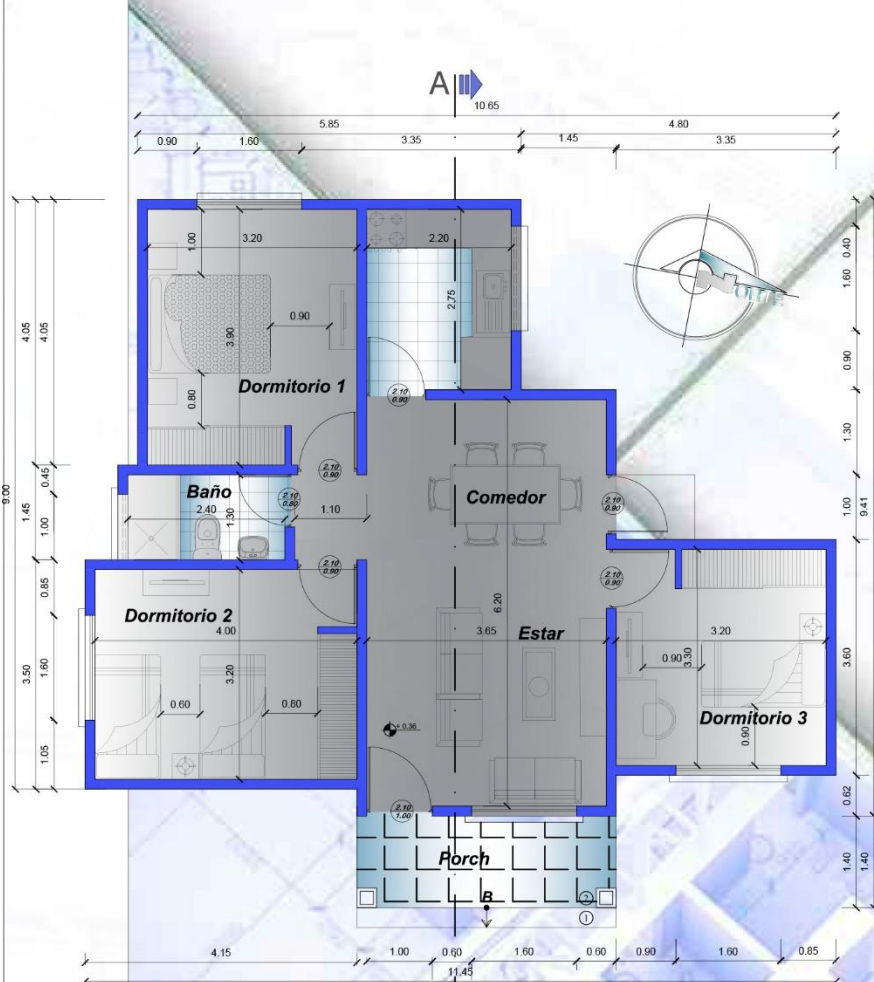
TIPOLOGIA DE VIVIENDA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	COSTO M2	COSTO TOTAL
VIV. CON 2 DORMITORIOS	66.00 m2	\$us.399,35	\$us..26357,7



**REGION
VALLES**

VIVIENDA AISLADA

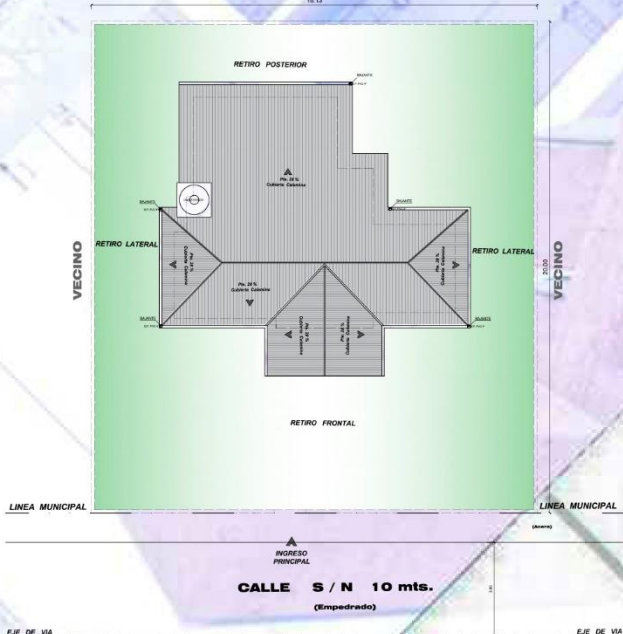
C/3 Dormitorios



PLANTA

INGRESO PRINCIPAL

VIVIENDA AISLADA



PLANO DE TECHOS

VALLE			
VIVIENDA AISLADA			
DESCRIPCION	AREA C/3 Dor.	AREA C/2 Dor.	AREA C/1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	22.60 m ²	22.60 m ²	22.60 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.10 m ²	3.10 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.80 m ²	10.50 m ²	
DORMITORIO 3	10.50 m ²		
AREA DE CIRCULACION	1.50 m ²	1.50 m ²	4.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	69.00 m ²	58.00 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	67.00 m ²	54.00 m ²

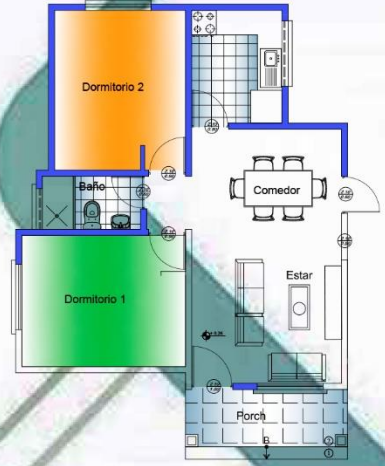
ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA		
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	
	2.50	2.60

VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA C/1 Dormitorios

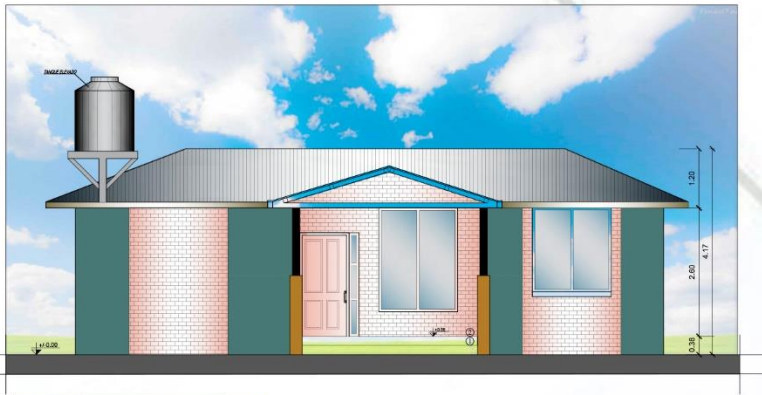


VIVIENDA C/2 Dormitorios

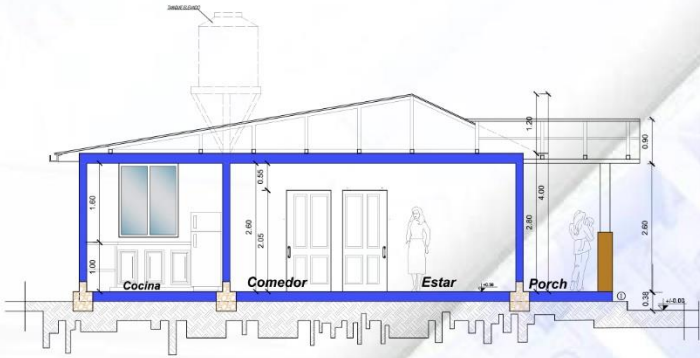
DISEÑO DE VIVIENDA VALLE

VIVIENDA AISLADA

C/3 Dormitorios



ELEVACION FRONTAL

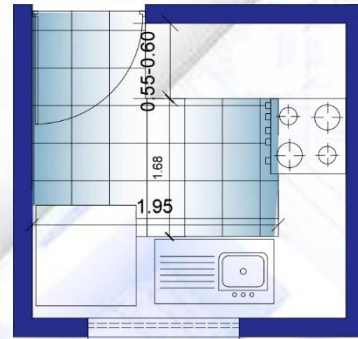


SECCION

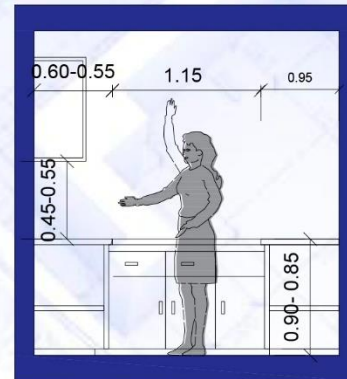


PERSPECTIVAS

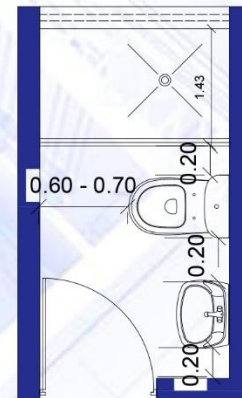
Esquema funcional



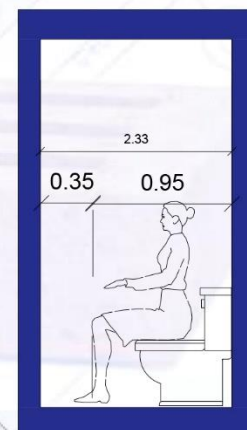
DETALLE P/ COCINA



DETALLE P/ BAÑO



DETALLE E/ BAÑO



VIVIENDA AISLADA

C/3 Dormitorios

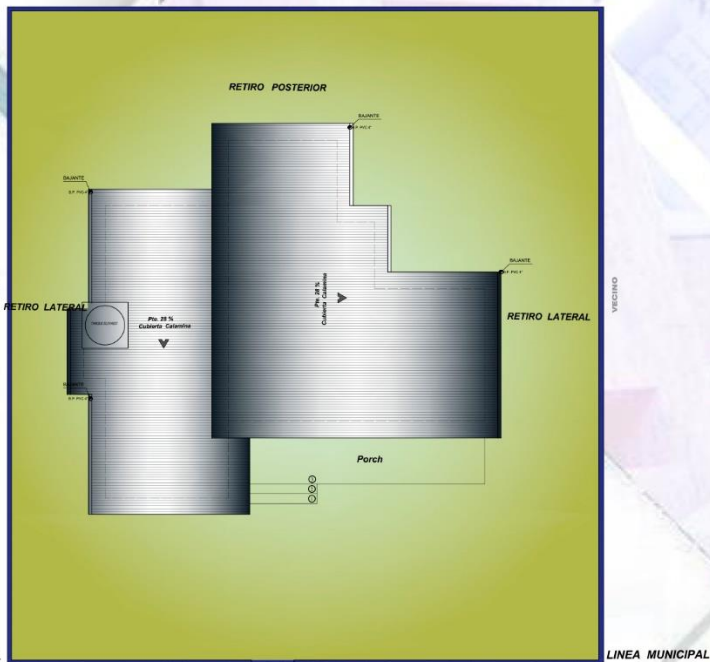


INGRESO PRINCIPAL

PLANTA

VIVIENDA AISLADA

VECINO



CALLE S / N 10 mts.
(Empedrado)

PLANO DE TECHOS

VALLE

VIVIENDA AISLADA

DESCRIPCION	AREA C/ 3 Dor.	AREA C/ 2 Dor.	AREA C/ 1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	21.65 m ²	21.65 m ²	21.60 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.10 m ²	3.20 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.80 m ²	12.80 m ²	
DORMITORIO 3	10.50 m ²		
AREA DE CIRCULACION	1.50 m ²	1.50 m ²	4.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	68.70 m ²	58.00 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	65.00 m ²	54.00 m ²

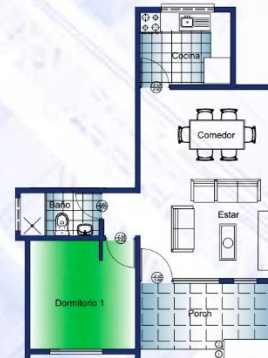
ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA

DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/ 1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/ 2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/ 3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

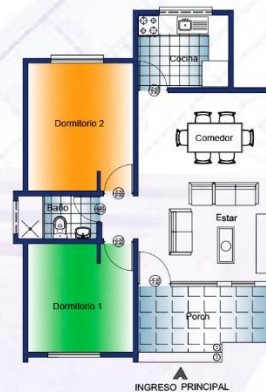
ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA

ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2.40	2.60
------------------------------	----	------	------

VIVIENDA PROGRESIVA



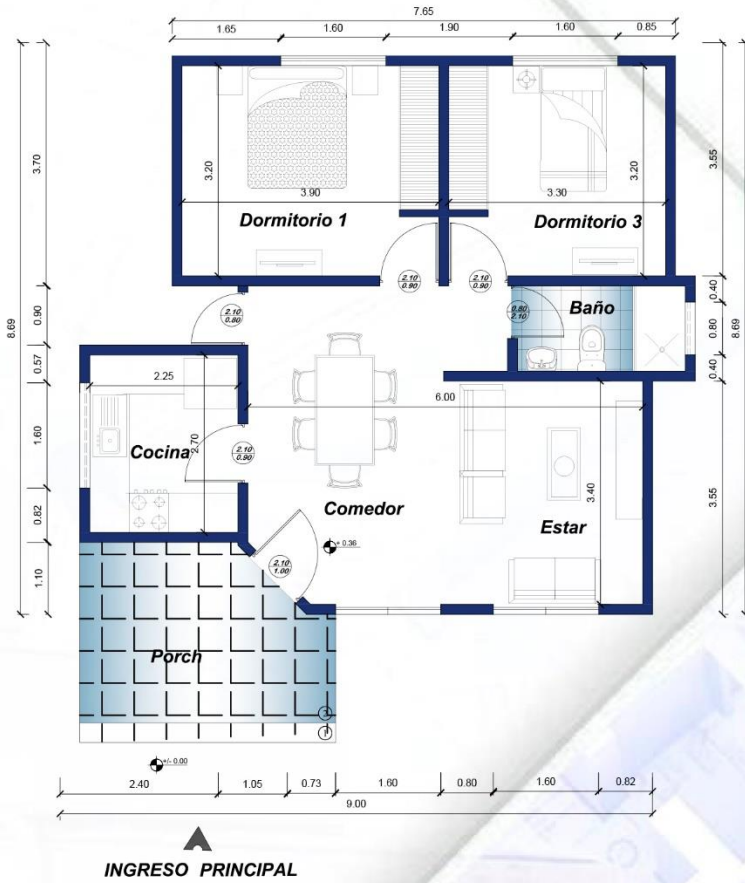
VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/2 Dormitorios

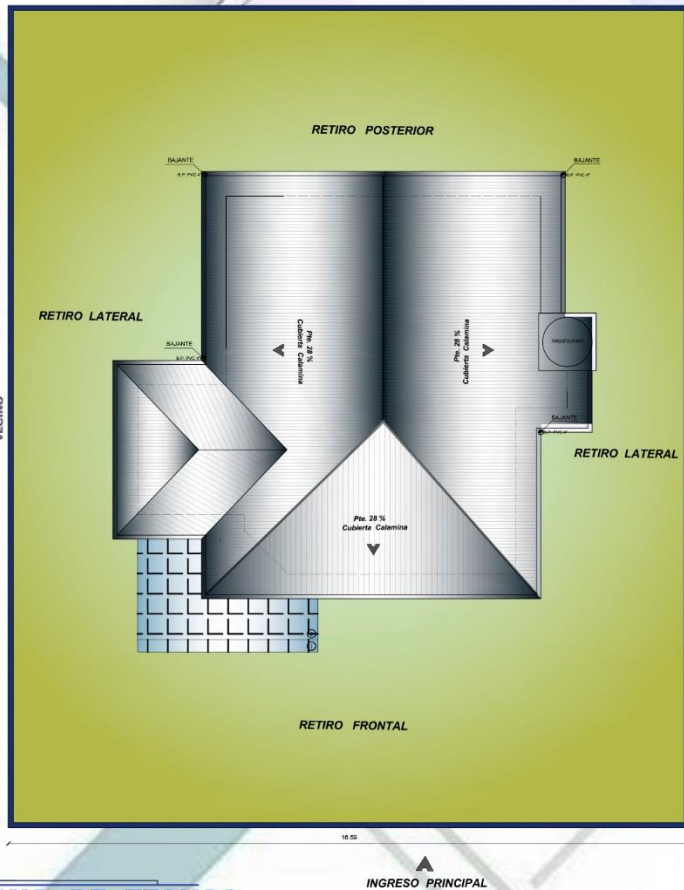
DISEÑO DE VIVIENDA VALLE

VIVIENDA AISLADA C/2 Dormitorios



PLANTA

VIVIENDA AISLADA



PLANO DE TECHOS

VALLE VIVIENDA AISLADA			
DESCRIPCION	AREA C/3 Dor.	AREA C/2 Dor.	AREA C/1 Dor.
ESTAR - COMEDOR	23.00 m ²	23.00 m ²	23.00 m ²
COCINA	6.00 m ²	6.00 m ²	6.00 m ²
BAÑO	3.10 m ²	3.20 m ²	3.20 m ²
DORMITORIO 1	12.50 m ²	12.50 m ²	12.50 m ²
DORMITORIO 2	12.50 m ²	10.50 m ²	
DORMITORIO 3	10.50 m ²		
AREA DE CIRCULACION	1.50 m ²	1.50 m ²	4.50 m ²
SUPERFICIE UTIL	68.70 m ²	58.00 m ²	69.30 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	78.00 m ²	65.00 m ²	54.00 m ²

ANALISIS DE SUPERFICIES DE VIVIENDA			
DESCRIPCION	UNID.	SUP. A.E.V.	SUP. PROPUESTA
VIVIENDA C/1 D	m ²	40.00	45.00 - 55.00
VIVIENDA C/2 D	m ²	50.00	55.00 - 65.00
VIVIENDA C/3 D	m ²	64.00	65.00 - 78.00

ANALISIS DE ALTURA DE VIVIENDA			
ALTURA DE PISO A CIELO FALSO	ml	2.40	2.60

VIVIENDA PROGRESIVA



VIVIENDA C/1 Dormitorios



VIVIENDA C/3 Dormitorios

Presupuesto de Obra Región Valle

MONEDA: BOLIVIANOS		VIVIENDA AISLADA: VALLE			
TIPO DE CAMBIO 6.96		SUPERFICIE CONSTRUIDA : 78 M2			
No	DESCRIPCION DE ITEMS	UND	Cantidad	P.U.	COSTO PARCIAL
	Trabajos Preliminares				
1	Instalación de Faenas	Gbl	1,00	2271,56	2271,56
2	Trazado y Replanteo	Gbl	78,00	3,65	284,7
	Movimiento de tierras				0
3	Excavación Manual p/Cimientos	m3	10,40	3,65	37,96
	Obra Gruesa				0
4	Cimiento de H° Ciclopeo 50% de piedra desplazadora	m3	10,4	467,95	4866,68
5	Sobrecimientos de Hormigón Ciclópeo	m3	3,31	905,46	2997,0726
6	Impermeabilización de sobrecimientos	m	55,26	17,03	941,0778
7	Muro de ladrillo de 6H(24*15*9,5)	m2	105,53	109,31	11535,4843
8	Viga de encadenado de H°A°	m3	2,38	2687,6	6396,488
9	Cubierta de calamina ondulada prepintada N°28 c/maderamen	m2	108,15	221,23	23926,0245
10	Columna de H°A°0,25*0,25*3	m3	0,18	3146,33	566,3394
11	Gradas de cemento	m	7,30	125,58	916,734
12	Losa llena de H°A°	m2	0,71	3170,67	2251,1757
	Obra Fina				
13	Alero	m2	24,00	222,76	5346,24
14	Canaleta calamina galv. Corte 33 N°28	m	28,00	94,79	2654,12
15	Empedrado y contrapiso de H°	m2	79,10	107,66	8515,906
16	Mesón de H°A° c/lavaplatos + accesorios	m2	1,77	1453,29	2572,3233
17	Revoque interior de yeso	m2	148,47	62,99	9352,1253
18	Revoque exterior de cemento	m2	66,99	122,29	8192,2071
19	Botaguas de H°A°	m	9,00	114,61	1031,49
21	Piso enlucido c/color	m2	10,40	54,65	568,36
22	Piso de cerámica c/color(40840cm)	m2	68,70	215,88	14830,956
23	Revestimiento de cerámica c/ color	m2	17,86	195,78	3496,6308
24	Pintura interior látex (dos manos)	m2	148,47	25,67	3811,2249
25	Pintura exterior látex (dos manos)	m2	66,99	33,82	2265,6018
26	Prov. y col. Ventana de aluminio L-20 c/vidrio 4mm- Catedral 4mm	m2	14,6	483,85	7064,21
27	Prov. y col. Puerta tablero c/marco de madera 2"x4" + quincallería	Pza	9,00	1651,29	14861,61
28	Cielo falso de plafón	m2	68,70	94,74	6508,638
29	Zócalo de cerámica	m	46,50	35,78	1663,77
	Instalaciones Hidrosanitarias				
29	Bajante pluvial de tubo PVC 3"	m	21,6	42,44	916,704
30	Instalación sanitaria	Gbl	1,00	1389,65	1389,65
31	Instalación de agua potable	Gbl	1,00	994,24	994,24
32	Cámara de inspección de ladrillo gambote 0,60*0,60 cm	Pza	2,00	980,26	1960,52
33	Provisión instalación y col. de lavarropa/cemento	Pza	1,00	674,01	674,01
34	Prov. y colocado de ducha	Pza	1,00	1056,64	1056,64
35	Provisión y col. de inodoro	Pza	1,00	670,25	670,25
36	Prov. y col. de lavamanos	Pza	1,00	814,25	814,25
	Instalaciones eléctricas				

37	Tablero de distribución	Gbl	1,00	1028,73	1028,73
38	Instalación eléctrica (punto de iluminación led)	Pto	10,00	209,68	2096,8
39	Instalación eléctrica (punto de tomacorriente)	Pto	12,00	242,05	2904,6
40	instalación eléctrica (toma de fuerza)	Pto	2,00	189,84	379,68
41	Acometida eléctrica	Gbl	1,00	494,81	494,81
42	limpieza General	Gbl	1,00	211,70	211,7
COSTO TOTAL DE OBRA EN BOLIVIANOS					165319,29
COSTO TOTAL DE OBRA EN DOLARES AMERICANOS:					23752,77

INCIDENCIAS PARA EL CALCULO DE PRESUPUESTO	
DATOS	
BENEFICIOS SOCIALES	0,00%
IMPUESTO AL VALOR IVA AGREGADO	0,00%
EQUIPO Y HERRAMIENTAS	5%
GASTOS GENERALES	0.00%
UTILIDAD	0,00%
IT	3.09%

TIPOLOGIA DE VIVIENDA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	COSTO M2	COSTO TOTAL
VIV. CON 3 DORMITORIOS	78.00 m2	\$us.304,52	\$us.23752,77

8. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Sistema constructivo

El sistema constructivo es el conjunto integral de materiales, técnicas constructivas, herramientas y elementos constructivos combinados según determinadas Normas constructivas y tecnológicas para realizar una obra de construcción, resistente, económica, habitable y confortable.

Tipos de sistemas constructivos:

Sistema Tradicional: este sistema se caracteriza por realizar los trabajos in situ, con todas las tareas necesarias para materializar la construcción. Estos trabajos, deben ser ejecutados por personas calificadas. Los materiales utilizados son prácticamente los mismos que se han utilizado por décadas, produciendo algunas variables en su lenguaje formal, pero conservando las mismas técnicas de construcción.

Sistema Alternativo: La construcción alternativa, es el resultado de la elaboración previa, organizada, cíclica y una serie de elementos constructivos, para que con un montaje ordenado y continuo se obtengan estructuras completas, buscando satisfacer las normas de calidad, rapidez, economía, resistencia, aspecto, habitabilidad, funcionalidad, confort y duración.

Se caracteriza por la producción masiva y montaje implementando nuevas técnicas y métodos de construcción.

Obras preliminares

Las obras preliminares comprenden todas aquellas actividades que se ejecutan antes de la construcción y no forman parte de la estructura de la edificación, las más comunes son:

Limpieza del terreno: Se refiere a la remoción de material natural o que impida los trabajos de construcción en la superficie del terreno.

Trazado y replanteo: El replanteo es la acción de llevar lo que se encuentra en los planos del proyecto al terreno. El trazado es la marcación en el terreno de los ejes y líneas siguiendo las medidas del plano de construcción.

Movimiento de Tierras

Son los trabajos y operaciones realizadas sobre el terreno natural, para la construcción de fundaciones, instalaciones de las tuberías sanitarias, otros.

Obra gruesa

La obra gruesa es el primer conjunto de actividades constructivas que se realiza para la ejecución de un proyecto, abarca desde la ejecución de los cimientos hasta la cubierta, incluida la totalidad de su estructura y los muros, sin incluir las instalaciones, los acabados y cierres de vanos.

Esta actividad requiere de un buen conocimiento de los materiales a utilizar. La obra gruesa contempla las siguientes etapas en la construcción:

Fundaciones: Es la serie de actividades realizadas por los maestros constructores (albañiles), que permiten ubicar en la propiedad las bases o fundaciones destinadas a soportar todo el peso de la estructura que descansará sobre ellas.

Muros: Son las actividades que permiten el cierre perimetral y división interna de una edificación basadas en las condiciones del proyecto arquitectónico. Pueden ser de variados materiales y dimensiones y ejecutado por los maestros albañiles especialistas.

Techo o Cubierta: Se refiere a la construcción de una estructura que puede ser hecha en madera o perfiles metálicos y que está destinada a sostener la cubierta.

Estructuras de Hormigón Armado: Tienen un uso muy extendido en la construcción y se utilizan en todo tipo de edificaciones. Estas estructuras están formadas por Hormigón reforzado con barras o mallas de acero, denominadas armaduras. Se utilizan principalmente en la ejecución de Columnas, vigas de fundación y/o aisladas, losas, otros.

Obra fina

La Obra Fina comprende todos los trabajos de acabados en el interior y exterior de las edificaciones, es la ejecución de todos los ítems específicos o actividades necesarias para culminar el proyecto, La obra fina contempla las siguientes etapas en la construcción:

Cielo raso: Es la capa de mezcla de yeso, estuco que se aplica bajo la losa.

Cielo falso: Son los elementos suspendidos o anclados que se montan usando estructuras metálicas o madera con acabados de diferentes materiales como revoque de yeso (tradicional) placas de yeso (plafón), dry wall y madera, otros.

Revoque: Se refiere a la capa de mezcla que se aplica sobre los muros, protege la obra gruesa.

Enlucido: También conocido como revoque fino, es la capa de mezcla que se distribuye sobre el revoque de las paredes y queda a la vista.

Piso: Se refiere al revestimiento que se coloca sobre el contrapiso (capa de hormigón sobre el terreno)

Zócalos: Constituyen el revestimiento que se coloca en la parte inferior de los muros, con el propósito de protegerlas de golpes.

Carpintería de Obra: Reúne a todos los elementos de madera o metal que sirven para cerrar los vanos en los muros. Comprende a los portones, puertas, ventanas, celosías, entre otros.

Pintura: Se refiere a la mezcla líquida o pastosa que se aplica sobre enlucidos, cielo raso, carpintería, otros.

Revestimiento: Sirve para recubrir una superficie con un material resistente (cerámica, madera, otros) con el fin de protegerla o decorarla según sea el caso.

Aleros: Sirve de protección del agua de lluvia, disminuye la entrada de luz solar.

Botaguas: Los botaguas tienen la función principal de recoger las aguas de lluvia que se escurren por la superficie exterior de una ventana y expulsarla lejos de la pared que queda inmediatamente por debajo del mismo, evitando así el deterioro de la pintura, revoque o mampostería de ladrillo. Estos pueden ser construidos de hormigón o ladrillo macizo.

Materiales de construcción en Bolivia

Según información del INE, se tiene: en paredes es el ladrillo, bloques de cemento u hormigón, utilizado por el 72,22% de los hogares; en techos, el 54,32% emplea calamina o planchas, el 30,66% utiliza tejas (cemento, arcilla, fibrocemento); y en pisos, el 42,77% usa cemento como el material más importante.



Comparación de materiales de construcción áreas urbano y rural

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES		URBANO %	RURAL %
Paredes (muros)	Ladrillo, bloques de cemento u hormigón	87.79	38.12
	Adobe o tapial	9.43	51.64
	Madera	2.46	7.83
Techos (cubierta)	Calamina o plancha	47.28	69.74
	Tejas (cemento, arcilla, fibrocemento)	36.56	17.74
	Losa de hormigón armado	15.92	3.09
	Paja, caña, palma o barro	0.22	9.32
Pisos	Cemento	46.18	41.20
	Mosaico, baldosa o cerámica	41.49	10.62
	Parquet o machihembre	10,22	2.01

Cuadro 18. Fuente: Instituto Nacional de Estadística Encuesta Hogares 2019





Materiales utilizados en la construcción de viviendas.

Para la construcción de una vivienda es importante utilizar buenos materiales, se recomienda considerar materiales que nos ayuden a aislar los espacios interiores del clima, materiales lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la vivienda y principalmente el paso del tiempo.

Por esta razón, es fundamental conocer las características de los materiales, cuidados que debemos tener al comprarlos y almacenarlos.



Teniendo conocimiento de los materiales utilizados en Bolivia, se ha desarrollado una descripción de los mismos, procesos constructivos y herramientas, para la edificación de viviendas sociales, considerando su disponibilidad y trabajabilidad.

Pétreos




MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
PIEDRA BOLÓN		Se llama así a toda piedra grande mayor a 20 cm, la mejor piedra es la redondeada que se halla en el lecho de los ríos.	M3	Revisar que estén libres de arcillas, polvo, barro, materia orgánica adherida, sin grietas y no deben quebrarse fácilmente al golpear una piedra contra otra.	115 Bs.
PIEDRA CORTADA		Se la obtiene de las canteras, moldeando con punta y martillo.	M3		115 Bs.
PIEDRA MANZANA		Es el tipo de piedra de tamaño menor a 10 cm., que generalmente se encuentra en lechos de ríos y tiene forma redondeada.	M3		120 Bs.
PIEDRA CHANCADA (GRAVA Y/O RIPIO)		Es un árido intermedio entre la arena y la piedra manzana, se la obtiene de los ríos, de bancos naturales en los estratos del suelo, o chancando la piedra, se conoce también como ripio o cascajo,	M3	Revisar que tenga una consistencia dura y resistente, deben ser angulosas, no deben tener materia orgánica, arcilla, polvo ni barro. El tamaño máximo debe ser 0,5 a 2 cm	120 Bs.

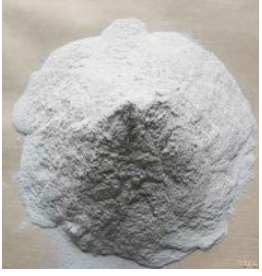

Los Precios son referenciales (Revista de Presupuestos de Construcción gestión 2020)

Arenas

MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
ARENA FINA		La arena fina es el conjunto de partículas que es resultado de la desintegración natural de las rocas o también después de la trituración, los granos obtenidos deben tener un tamaño máximo de 1 mm. generalmente esta partícula pequeña se encuentra en ríos.	M3	No debe contener tierra, polvo, mica, sales, ni presentar una apariencia muy oscura, y debe estar libre de impurezas, ni tener olor alguno	137 Bs.
ARENA CORRIENTE (GRUESA)		Sus partículas tienen un tamaño máximo de 5 mm y se utiliza en la preparación de la mezcla para asentar los ladrillos y en la preparación del hormigón.	M3	Debe estar libre de polvo, de sales o de materia orgánica (raíces, tallos, etc.), es recomendable comprarla en canteras conocidas, y una vez que llegue a la obra, debe almacenarse en zonas limpias y libres de desperdicios.	121 Bs.

Aglomerantes

MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
CEMENTO		<p>El cemento es un material que, combinado con arena, piedra y agua, produce una mezcla llamada hormigón, capaz de endurecerse hasta adquirir características pétreas., se vende en bolsas de 50 kg. en el mercado se ofrecen diversas marcas y tipos, y es usual que sus características estén impresas en las bolsas.</p> <p>Ninguna Bolsa que utilices en tu obra debe presentar grumos o signos de humedad. El cemento tiene que estar en condiciones adecuadas de almacenamiento: lugares secos, debidamente apilados y bajo techo</p>	BOLSA	<p>Compra en establecimientos formales donde te podrán brindar asesoría técnica y productos de calidad y garantía.</p> <p>No es conveniente comprar el cemento con más de dos semanas de anticipación.</p> <p>Verificar la fecha de envasado, es recomendable comprar cemento con fecha de envasado reciente.</p> <p>Verificar en la parte frontal de la bolsa o empaque la siguiente información: País o región, nombre del fabricante, peso neto en Kg, norma técnica aplicable, lote y fecha de fabricación y la fecha de envasado.</p>	55 Bs
ARCILLA		Tierra compuesta por partículas pequeñas, de colores rojizo, blanquecino y amarillento, que posee plasticidad cuando se la mezcla con agua; es de fácil manipuleo y moldeable, que cuando seca, mantiene la forma recibida, conocida comúnmente como greda.	M3	La arcilla se la obtiene en el medio natural, dependiendo para los trabajos que se requiera puede ser para relleno y nivelación de terrenos o para la fabricación de adobes.	50 Bs
CAL		Son trozos pequeños de piedra caliza quemada, de color blanquecino, llamada cal viva. En contacto con el agua se pulveriza tornando una coloración totalmente blanca, conocida como cal apagada.	BOLSA	Debe verificarse que se encuentre correctamente embolsada y en la misma debe señalar la calidad, pureza, los ingredientes y mezclas y el peso o medida netos del contenido.	25 Bs

YESO		Material granular fino, de color blanco o rosado opaco. Se obtiene calcinando y moliendo sulfato de cal hidratada el mismo que amasado con agua, endurece o fragua rápidamente. Viene en bolsas de 30 kg, Se puede utilizar tanto manual como con máquinas de proyección.	BOLSA	Debe verificarse que se encuentre libre de grumos e impurezas de cualquier clase, debe ser de molido fino y uniforme.	12 Bs
ESTUCO		El estuco es una pasta compuesta de cal, yeso, cemento, arena de mármol y pigmentos naturales, que se aplica sobre las paredes y techos. El estuco reviste las paredes otorgándoles una textura, suave y brillante, ideal para muros y cielos viene en bolsas de 25 y 30 Kg.	BOLSA	Debe almacenarse en lugares secos y resguardados de la humedad para no alterar sus propiedades.	17 Bs

Líquidos

MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
PINTURA LATEX		La pintura látex es una pintura acrílica diluida al agua que contiene resinas plásticas hechas de acrílicos y polivinilo. Tiene mayor poder cubritivo debido a que posee más pigmentos en su composición.	Galón	Verificar que el envase se encuentre sellado y con las fechas de producción correctas. El envase debe contar con la información técnica necesaria para su aplicación y uso	104 Bs
AGUA		El agua es el elemento principal para la construcción, debiendo vigilar su utilización en las cantidades necesarias en los procesos de mezcla para obtener su efectividad máxima.	Lt	El agua debe ser de preferencia potable, es decir, limpia, fresca, sin olor, color ni sabor. No debe presentar espuma cuando se agita.	-



Los Precios son referenciales (Revista de Presupuestos de Construcción gestión 2020)







Cerámicos


MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
LADRILLOS PARA MUROS PORTANTES		El más conocido es el ladrillo de 18 huecos, cuyas dimensiones, generalmente son 10 cm de alto, 14 cm de ancho y 24 cm de largo, el ladrillo Gambote y el ladrillo adobito macizo.	PZA	Al momento de comprar, se debe revisar que los ladrillos no tengan rajaduras y que su coloración no sea muy clara, pues eso indica que están crudos. Tampoco deben tener una coloración marrón	1.5 Bs
LADRILLOS PARA TABIQUES (MUROS DE DIVISIÓN)		El ladrillo más usado en este tipo de muro es el ladrillo hueco, que mide 12 cm de ancho, 18 cm de alto y 24 cm de largo.	PZA	negruzca porque es un indicador de que están demasiado cocidos. Si los ladrillos tienen manchas blancas, significa que hay presencia de salitre, y con el tiempo, esto podría deteriorar el revoque y la pintura.	1.40 Bs

Los Precios son referenciales (Revista de Presupuestos de Construcción gestión 2020)

Otros Materiales







MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD MEDIDA	RECOMENDACIONES DE COMPRA	COSTO APROX.
MADERA PARA ENCOFRADO		Se usa generalmente madera Ochoó de 1" de espesor tienen consistencia blanda, de tal manera que se permite el clavado con facilidad sin que se raje.	P2	Realizar la compra de tablones de madera que se encuentren sin ondulaciones, sin rajaduras y agentes orgánicos, así mismo deben cumplir las medidas adecuadas para realizar el tipo de encofrado	7 Bs
MADERA DE CONSTRUCCIÓN		Se usa generalmente el almendrillo, de escuadras de 2" x 2" (listones), de 2" x 4" y de 2" x 6" (vigas) se usa como puntales en encofrados, para soportar techos, en dinteles para puertas, etc.	P2	Las vigas, listones y puntales deben ser de madera dura, libres de deformaciones y de agentes orgánicos, así también de ben cumplir con las dimensiones necesarias para su aplicación en la construcción.	8 Bs













FIERRO DE CONSTRUCCIÓN		Son barras de acero que vienen en longitudes de 9 y 12 metros, pueden ser corrugados o lisos; los diámetros más comunes que se usan son los de 1/4", 3/8", 1/2" 1".	Kg	Revisar que tengan corrugas, que las barras no estén oxidadas, revisar que su grosor y resistencia estén grabados en las barras.	7 Bs
CLAVOS		Se compra en el mercado por kilos, los tamaños más corrientes son de 1 1/2", 2", 2 1/2" y 3". Otra variedad son los clavos para calamina.	Kg	Verificar que la consciencia sea dura, no debe estar oxidada ni húmeda así mismo en el empaque debe indicar las dimensiones y propiedades correctas para su aplicación.	12.50 Bs
ALAMBRE DE AMARRE.		Se compra por kilos, se usa para amarrar fierros, maderas en encofrados, etc.	Kg	Verificar que el peso sea el correcto, debe estar libre de oxidación y humedad, verificar la dureza no debe romperse al doblado manual.	12 Bs
CALAMINA		La calamina habitualmente usada es el número 28 de dimensiones: 0,80 m de ancho, de longitudes que varían entre 1,45 m, 1,80 m, 2,45 m. y 3 m; se utiliza generalmente para cubiertas.	M2	Verificar que el espesor de la lámina sea el correcto, y que cuente con la capa zinc que actúa como un agente anticorrosivo. Las calaminas deben apilarse, una sobre otra, asimismo debe ser almacenado en áreas secas y techadas	47 Bs
PLACA DE FIBROCEMENTO		Las cubiertas de fibrocemento son unas placas fabricadas con una base de cemento y fibras de amianto, las cuales presentan una gran resistencia ante cualquier tipo de golpes, inclemencias meteorológicas o cualquier otra clase de adversidades.	Placa	Verificar que su acabado sea liso y sin fisuras es recomendable adquirir materiales de lugares habilitados que garanticen su calidad y durabilidad.	125 Bs
MALLA DE GALLINERO		Se compra por metros, se usa en cielo raso y en los muros de adobe para su revestimiento.	M	Verificar que no se encuentren quebradas y oxidadas, debe almacenarse en rollos en superficies libres de humedad.	4 Bs

MALLA MILIMÉTRICA		Se adquiere por kg y por metros; en los sectores del oriente se las coloca en las ventanas y puertas y vanos de ventilación.	Kg	Verificar que no se encuentren quebradas y oxidadas, debe almacenarse en rollos en superficies libres de humedad.	12 Bs
--------------------------	---	--	----	---	-------

Los Precios son referenciales (Revista de Presupuestos de Construcción gestión 2020)

Herramienta y Equipo Utilizados en la Construcción

MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
CARRETILLA TIPO BUGGY		Es una carretilla honda con una capacidad máxima de 3 bolsas de cemento. Se emplea para transportar todo tipo de materiales su diseño permite el traslado de la carga con un menor esfuerzo.	EL NIVEL		Es una barra de metal, madera o plástico, que tiene tubos de cristal llenos de líquido con una burbuja de aire, en la parte media y en los extremos. Se utiliza para aplomar y nivelar en posición vertical u horizontal.
LA PLOMADA		Es una herramienta formada por un cordel del que cuelga una pieza de plomo de forma cónica ayuda a colocar los elementos en posición vertical.	LA MANGUERA NIVEL		Es una manguera de plástico transparente de ½" de diámetro y un largo variable, según sea necesario, se le utiliza para marcar alturas del mismo nivel en los lugares que se necesite la manguera se debe guardar enrollada y protegida del sol para su mayor duración.
ESCUADRA DE MADERA O METALICA		Es una herramienta, de madera o metal, cuya forma es un triángulo con un ángulo recto, sirve para verificar ángulos rectos y hacer esquinas durante el trazo. Si no tenemos una escuadra, podemos formar un triángulo con una wincha o cordel los lados que forman el ángulo recto deben tener 3 m y 4 m y el lado diagonal 5 m.	EL FLEXÓMETRO Y HUINCHA METRICA		Es una cinta métrica flexible, enrollada dentro de una caja de plástico o metal, con una graduación de centímetros y en pulgadas. Para longitudes cortas de 3 m, 5 m y hasta 8 m, las cintas son metálicas. Para longitudes mayores a 10 m, existen de plástico o lona reforzada. Las más confiables son las metálicas porque no se deforman al estirarse.

SIERRA MECÁNICA		Es una herramienta que sirve para cortar fierro, cañerías galvanizadas y/o tubos de plástico	FROTACHO		Es una herramienta de madera para la preparación de superficies lisas con mezclas de cemento y mezclas de estuco.
PLANCHA		Es una herramienta metálica que sirve para la preparación de superficies lisas con mezclas de cemento y mezclas de estuco y/o yeso.	BARILEJO		Sirve para colocar la mezcla para la construcción de muros, revoques, pisos, losas y vigas, además como ayuda para varias tareas dentro de la obra.
PALETA O PATO		Es una herramienta usada en albañilería formada por una lámina metálica de forma triangular, sujeta por un mango de madera que se emplea para aplicar y manejar el mortero de cemento.	PICOTA		Es una herramienta que es utilizada para excavar y hacer zanjas.
PALA		Utilizada principalmente para retirar la tierra y/o realizar el carguío de agregados.	MARTILLO		Es la Herramienta manual utilizada para clavar clavos, en la elaboración de los puentes ara niveles, encofrados y otras necesidades en la obra
COMBO		Herramienta utilizada para clavar estacas, picar paredes y concretos con el cincel.	CINCEL		Muy utilizado para picar paredes y concreto
PISÓN		Utilizado para la compactación de superficies de tierra. Generalmente, se fabrica en la obra.	SERRUCHO		Herramienta utilizada para cortar madera en la fabricación de encofrados, vigas, soleras listones de madera y/o puentes para niveles

RECIPIENTES PARA AGUA		Son recipientes en desusos de plástico o latas de alcohol, que son utilizadas para el transporte del agua en obras.	ESTACAS		Realizadas principalmente de madera que sirven para la demarcación de puntos dentro de la obra.
MEZCLADORA DE HORMIGÓN		Tiene como función preparar el hormigón, mezclando cemento, arena, piedra chancada o ripio y agua, la ventaja de usar una mezcladora, en lugar de hacer el batido a mano, es que la mezcla del hormigón queda más homogénea, mejorando su calidad.	LA VIBRADORA DE HORMIGÓN		La vibradora se utiliza para eliminar las burbujas de aire en la mezcla, que se forman al momento de su colocación, logrando un concreto más denso y resistente, y una mejor adherencia de éste con el acero.

Origen de los Materiales de Construcción

Un factor importante en el precio de un proyecto u obra es la incidencia de costo de los materiales, por lo que se debe buscar el equilibrio entre costo y calidad.

En nuestro medio hay una infinidad de materiales de distinto origen, destacándose

los nacionales que han tenido un crecimiento en la calidad en los últimos años, sin que esto signifique mucho incremento en su costo, además de tener gran cantidad se tiene un servicio de asesoramiento técnico, ventas y traslado a obra muy eficiente, que es decisivo al momento de adquirirlos.

El cuadro siguiente muestra los materiales producidos y fabricados en Bolivia.

MATERIAL	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ORIGEN		
		NACIONAL		IMPORTADO
Cemento	Obra Gruesa	VICHA FANCESA COBOSE EMISA	WARNES ITACANBA ECEBOL	YURA (Perú)
Ladrillos	Obra Gruesa	INCERPAZ CERÁMICA PAZ LTDA. INCER – GALB	PRODUCCIÓN ARTESANAL	
Cubiertas (Calamina)		TODO TECHO LAS LOMAS ACERMAX	TECHO BOL SRL DURALIT	CALAMINAS AREQUIPA (Perú)
Aceros	Obra Gruesa	LAS LOMAS FERROTODD		ACEROS AREQUIPA (Perú) TUPER (Brasil) ACERBRAG (Argentina)
Yesos y estuco	Obra fina	COBOSE SEVAL	PALACIOS S.R.L.	
Instalación sanitaria (tuberías)	Obra fina	PLASMAR TIGRE	DISMAT PLASTIFORTE	

Cuadro 19. Origen de los materiales utilizados en la construcción

9. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Obras Preliminares - Limpieza y Nivelación de terreno

La limpieza del terreno, consiste en preparar el lugar donde se va a construir, quitando de él basura, escombros, hierba, arbustos, o restos de construcciones anteriores. Asimismo, se debe nivelar el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material.

Pasos a seguir:

Definir el área de limpieza, por lo menos deberá extenderse en 2 metros a cada lado de la superficie a construir

Contar con las herramientas mínimas para iniciar los trabajos (pala, escoba, picota, carretilla, machete, otros necesarios)

Limpiar y nivelar:

Retirar la basura y/o escombros, toda la basura, tierra, piedra y otros objetos.

Deberán ser colocados en un lugar apartado fuera del área de la construcción para que no sean un obstáculo a la realización de los trabajos y donde se facilite su remoción o retiro.

Nivelación

La nivelación consiste en los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto al nivel ± 0.00 del terreno.

Marcar niveles

Consiste en marcar una altura de referencial, que generalmente es 1 m con respecto al nivel de la vía, para esto, se usa la manguera de nivel, que se llena de agua, ya que como el agua siempre busca su nivel, ambos extremos

estarán siempre a la misma altura. De esta forma, podremos trasladar a una misma altura varios puntos y trazar una línea de nivel, la cual nos servirá de referencia para nivelar los pisos, las alturas de las ventanas, de los techos, etc.

Replanteo y Trazado



Replantar es demarcar en el terreno, el contorno o perímetro de la construcción a realizar, sirve para definir exactamente el lugar donde excavar para iniciar la construcción de cimientos. La demarcación deberá considerar, como referencia, los límites o linderos del lote.

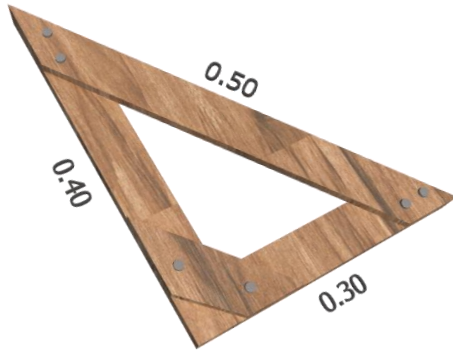
El replanteo utiliza los puentes de madera los cuales sirven para sujetar los hilos guía del contorno o del perímetro de la construcción a realizar.

De esta manera, cada lado de la construcción será referenciado, a manera de eje, por este hilo guía, que estará sujeto a dos puentes de madera. Este hilo es el eje de la zanja a excavar para la construcción de los cimientos y de la futura pared a levantar.

Herramienta y material necesario.

Es recomendable que el trazado se haga entre tres personas, debido a que para una sola resulta demasiado difícil.

Para realizar este trabajo se necesita: huincha métrica o metro común, hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavo de 2 pulgadas, martillo para clavar las estacas, estuco y/o cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno. También será necesario hacer una escuadra de madera como se indica en el gráfico:



Como trazar

El trazado consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han establecido en el proyecto y que se encuentran en el plano o dibujo de la vivienda a construir.

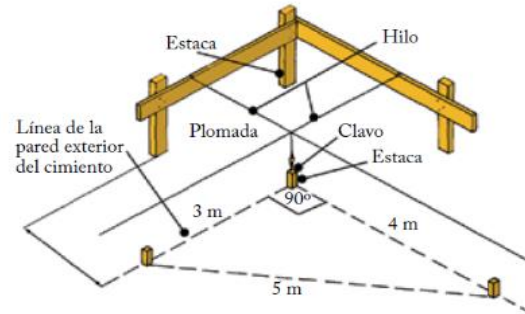
Procedimiento para realizar el trazado.

Para hacer el trazado de la obra, se toma como referencia alguno de los muros de las construcciones vecinas en caso de que las haya, si no es necesario delimitar en forma precisa el terreno y tomar como referencia para el trabajo una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, que no debe moverse en tanto se hace el trazado.

Una vez hecho esto, tómesese como base esta colindancia, marcando sobre ella los puntos en los que se van a encontrar los muros perpendiculares a ésta.

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la

colindancia o sobre el muro de la construcción vecina, se colocan hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas.

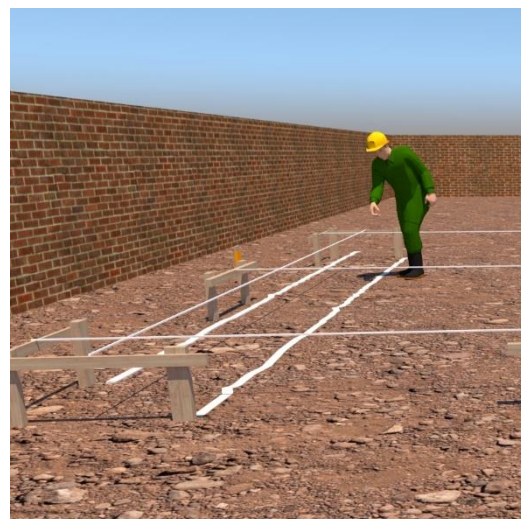


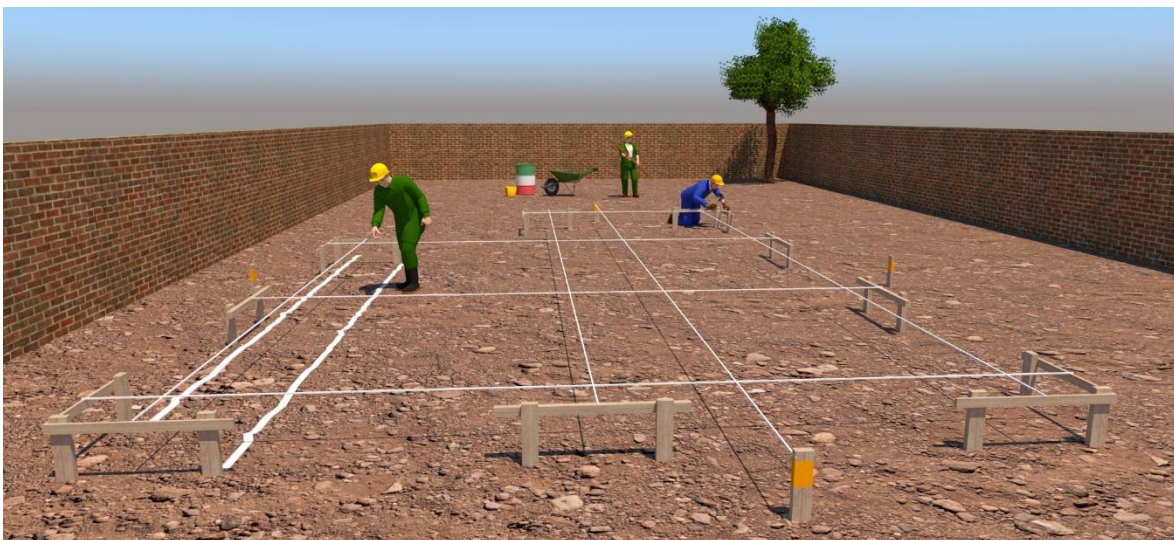
Trazado de perpendiculares.

Para el trazo de un eje perpendicular a otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma. Cuando esto se logra se amarran los hilos sobre los puentes y se vuelve a rectificar la perpendicular con la escuadra.

Trazado del ancho de la excavación.

Una vez que se han tendido los hilos de los ejes, procédase a marcar el ancho de la zanja que se va a excavar para la cimentación, esta tendrá 10 cm más a cada lado con respecto al ancho de la base de la cimentación.





Lo anterior se hace midiendo la mitad del ancho total del cimiento a cada lado del hilo eje y teniendo hilos paralelos a éste, indicando el ancho total de la zanja por excavar. Cuando se trate de cimientos colindantes con otros terrenos o construcciones, la zanja se marcará de un solo lado del hilo. Posteriormente márchense estas con estuco. Al quitar los hielos, evítese mover las estacas, que servirán posteriormente para el trazo de los ejes de los muros.

MOVIMIENTO DE TIERRAS - EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS

Las zanjas son excavaciones dentro de las cuales se construye la cimentación de una construcción. El ancho y la profundidad de esta excavación debe ser de un tamaño adecuado a las dimensiones de los cimientos que se van a construir.

Herramienta necesaria

Para realizar la excavación se necesita únicamente la picota, pala, y/o azadón, Cuando es necesario acarrear el producto de la excavación, se puede hacer en carretilla, botes de lámina o en costales de yute o similares.

Identificación del suelo

Es importante conocer el tipo de terreno o suelo en el que vas a construir. Para construir una cimentación, es necesario eliminar la capa de tierra vegetal superficial que es la menos resistente, cuyo espesor es muy variable.

Por su dureza los terrenos podemos dividirlos en los siguientes tipos:

Terreno malo. Es el que presenta aspecto húmedo y esponjoso y que lanzando una herramienta pesada (pala) se clava en el terreno penetrando con facilidad.

Terreno regular. Se puede excavar con pala, sin necesidad de aflojar la tierra con la picota.

Terreno intermedio. Ya no es posible excavar con la pala, requiere del empleo de picota.

Terreno bueno. Tan solo es posible excavar con la picota que penetra difícilmente en el terreno.



Proceso de excavación

La excavación se hará respetando las líneas marcadas con cal y/o estuco que indican el ancho de la cimentación.

Cuando en la excavación, se encuentre basura enterrada o desperdicios de poca resistencia, deberá hacerse la excavación más profunda, hasta encontrar terreno resistente.

La tierra de relleno utilizada para el mejoramiento del terreno deberá ser compactada y apisonada, para ello el piso deberá ser remojado con agua y apisonado muchas veces, hasta conseguir un compactado firme.

Durante la excavación se debe tener cuidado de no cubrir las estacas de referencias o los puentes de madera

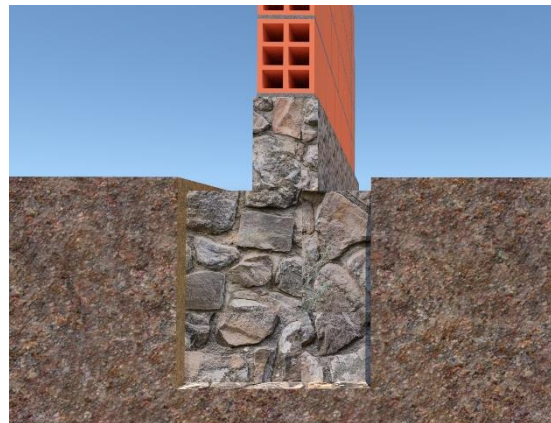
El piso de la zanja deberá quedar perfectamente nivelado. Se debe verificar el nivel de cada una de las esquinas mediante el Nivel de Manguera.

El solado

Una vez que se ha terminado la excavación, es recomendable vaciar un solado en los lugares donde se van a construir las columnas. El solado es una capa delgada de concreto de 5 a 10 cm de altura que nos permitirá contar con una superficie plana y resistente para trazar, ubicar las zapatas y columnas adecuadamente.

OBRA GRUESA - CONSTRUCCION DE CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS

CIMIENTOS



Los cimientos son los encargados de distribuir de la mejor forma el peso de las construcciones en el terreno y evita que el subsuelo se extienda lo que a su vez evita los asentamientos que afectan principalmente las estructuras de las viviendas.

Los cimientos se construyen de hormigón ciclópeo con 50% a 60% de concreto, dosificación de 1:2:3; y 40% a 50% de piedra desplazadora (bolón).

Es muy importante que en la etapa inicial de la construcción de los cimientos se verifiquen las dimensiones correctas del proyecto.

Herramienta y material necesario.

Para la ejecución de este trabajo se requerirá del uso de la piedra para cimientos (piedra bolón y/o Cortada), cemento arena gruesa y agua, las herramientas utilizadas serán la carretilla para el transporte del hormigón y la pala.

Ejecución de cimientos.

Localizar el ancho y profundidad del cimiento.

Verificar que el fondo de la excavación este nivelado, libre de basuras y tierra suelta.

Limpiar y mojar con agua limpia las piedras antes de ser colocadas para evitar que estas absorban el concreto.

Colocar una capa de 5 a 10 cm de espesor de concreto simple o solado evitando que la piedra quede asentada directamente sobre el suelo.

Colocar una primera capa de piedra cuidadosamente a mano, sin dejarlas caer teniendo la precaución de dejarla separada de las paredes de la excavación y entre ellas, dando lugar a la penetración del hormigón en todo el espacio.

Sobre la piedra se vacía el concreto y se compacta con una varilla de fierro de 3/8" de diámetro para llenar todos los espacios libres entre las piedras.

Buscando una trabazón con la primera capa, se coloca piedra sobre el hormigón. Continuar así hasta llegar al nivel requerido o corona del cimiento.

Se deberán dejar piedras salientes de la cimentación que servirán de unión con el sobrecimiento.



SOBRECIMENTOS



Luego de vaciar el cimiento, se realiza el encofrado del sobrecimiento revisando las medidas de ancho y largo, durante la colocación del encofrado, debemos verificar que las tablas de madera se encuentren en buen estado, limpias y sin deformaciones.

Por su cara externa, las tablas estarán unidas a través de trancas de madera separados cada 60 cm. esto asegurará la consistencia del encofrado. Por su cara interna, las tablas no deben presentar restos de concreto endurecido. Lo recomendable es que estén pintadas con alquitrán o aceite quemado, lo cual facilitará el posterior desencofrado.

Herramienta y material necesario.

Para la ejecución de este trabajo se requerirá del uso de la piedra con dimensiones máximas de 15 cm (piedra bolón y/o cortada), cemento arena gruesa y agua, las herramientas utilizadas serán la carretilla para el transporte del hormigón y la pala, madera de encofrado, otros necesarios.

Ejecución de Sobrecimientos.

Una vez realizado el encofrado con madera de construcción y apuntalado, se procede a vaciar una capa de mezcla con la dosificación adecuada.

Al colocar la primera capa de mezcla sobre las piedras salientes, deberá continuarse con las hileras de piedra de construcción.

Mojar las piedras antes de su colocación para su mejor adherencia.

Con la ayuda de una varilla de hierro de 3/8", remover bien la mezcla depositada, para que entre en todo espacio libre entre las piedras.

Deberá realizarse el colocado de hileras y el vaciado de la mezcla cuantas veces sea necesario, hasta que la superficie del



encofrado quede llena, revisando nuevamente la altura de los sobrecimientos.

Una vez que los espacios del encofrado y las piedras estén cubiertos con la mezcla se empareja la superficie con un badilejo.

En caso de no haberse utilizado ningún aditivo, se debe esperar 4 días para que se puedan colocar los impermeabilizantes de Polietileno, Alquitrán, Membrana Asfáltica, o el material que se utilice para la impermeabilización.

A los 14 días de fraguado del Sobrecimiento, se podrán colocar cerramientos con el material asignado para tal efecto.

FUNDACIONES DE HORMIGÓN ARMADO

En caso de que el suelo del terreno sea arenoso, generalmente los planos indican colocar un sobre cimiento armado para evitar fisuras en los muros provocados por asentamientos. El refuerzo del sobrecimiento está conformado por cuatro fierros horizontales y estribos que deben quedar a una altura de 7 cm sobre el cimiento. Luego se procederá a encofrar.

Antes de vaciar el hormigón al interior del encofrado, se revisa que este espacio se encuentre limpio de desperdicios; luego, se humedece el cimiento para evitar que absorba el agua de la mezcla.

Mientras se coloca el hormigón, es necesario realizar su compactación con la ayuda de una varilla de fierro, introduciéndolo al hormigón fresco con movimientos verticales, para eliminar el aire atrapado en la mezcla).

Después de algunas horas de terminado el vaciado, se debe rayar la superficie del sobrecimiento, para que tenga un mejor agarre con el mortero que se use para el asentado de los ladrillos.

IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS

La impermeabilización tiene el objetivo de evitar el ascenso de la humedad del terreno a través de los cimientos y muros evitando el deterioro de los muros, revoques, revestimientos y la pintura.

Para evitar esta situación, la impermeabilización a través de una capa aislante, es un recurso que impide el paso de esta humedad hacia arriba de los muros.

Herramienta y material necesario.

- ✓ El alquitrán.
- ✓ La manta de polietileno o manta asfáltica.
- ✓ Cemento y la arena que componen la mezcla.
- ✓ El diésel para la preparación del alquitrán.

Colocación de la Capa Aislante.

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluida o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina.

Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimitos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Colocar después la manta asfáltica, cuidando que no se arrugue o se sobreponga. Después, se coloca otra mano de alquitrán.

Durante la ejecución de la impermeabilización se deberá tomar todas las precauciones y



medidas de seguridad, a fin de evitar intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

MUROS DE LADRILLO

Los muros en una construcción son los que sostienen el techo y los que encierran el espacio interior requerido, por lo tanto, deberán ser resistentes, sólidos y seguros.

El primer paso para levantar los muros de ladrillo es hacer el emplantillado, que consiste en la colocación de la primera fila de ladrillos sobre el sobrecimiento.

Ejecución del muro.

Para asentar los ladrillos primero hay que preparar el mortero, que tiene una proporción de 1 volumen de cemento por 5



volúmenes de arena; esto se logra usando 1 bolsa de cemento, 1 1/2 carretilla de arena y la cantidad de agua necesaria para lograr una mezcla que permita un buen trabajo.

El levantamiento del muro se inicia extendiendo el mortero sobre la base del sobrecimiento para levantar la primera hilera de ladrillos. Los ladrillos deben humedecerse con agua antes de ser colocados, para evitar que el ladrillo seco absorba el agua del mortero, impidiendo una buena adherencia.

El espacio entre cada ladrillo debe ser de 1.5 cm aproximadamente, este espacio se denomina junta y puede ser vertical u horizontal. La altura máxima de un muro que se puede construir en una jornada de trabajo es de 1.3 m, que equivale a 12 o 13 filas el resto se completará al día siguiente. Esto se hace para que las hiladas superiores no compriman a las inferiores, adelgazando las juntas horizontales. Además, un muro con mortero fresco de más de 1.3 m de altura es inestable y peligroso.

Tomar en cuenta cuando construye un muro se debe usar un solo tipo de ladrillo, para que

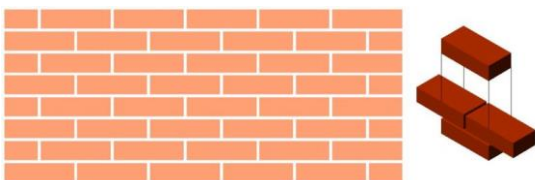


tenga un comportamiento acorde a las consideraciones del diseño.

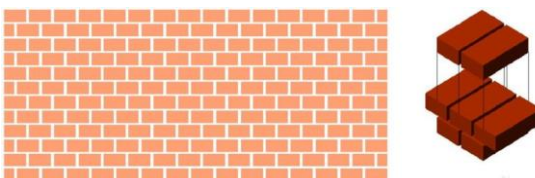
Aparejos de ladrillo.

Los muros de ladrillo se pueden construir colocando los ladrillos de varias formas y posiciones la más usada es el amarre de soga, a continuación, se describe los principales tipos de aparejos en ladrillo:

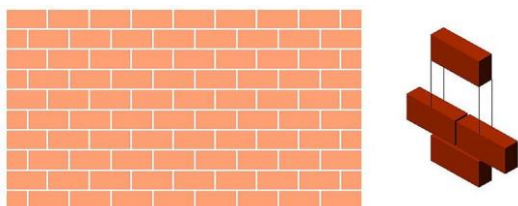
Aparejo a sogas: Cuando los costados del muro están formados por las sogas del ladrillo o la parte más larga del mismo. Es el más utilizado en las fachadas de ladrillo visto.



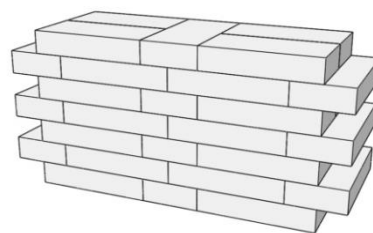
Aparejo a tizón: Cuando los costados del muro están formados por los tizones del ladrillo o la parte más corta del mismo. Se suele emplear en los muros que soportan cargas estructurales.



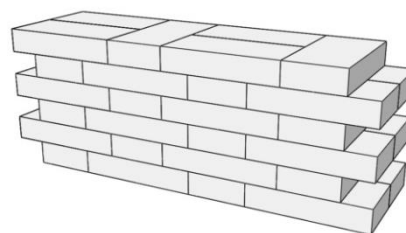
Aparejo en panderete: Cada ladrillo soporta dos ladrillos en su hilada superior. Es el formado por ladrillos colocados de cantos en su dirección más larga unidos con mortero de cemento.



Aparejo en soga y tizón: Es el empleado en tabiques alternando una soga y un tizón (diatónico) o una soga y dos tizones (flamenco).



Soga y Tizón diatónico



Soga y Tizón flamenco

VIGA CADENA DE HORMIGÓN ARMADO

Es la viga H[°]A[°] que se coloca alrededor del muro en la parte superior de las ventanas y puertas su función es distribuir uniformemente las cargas que va a recibir de la cubierta.

Herramienta y material necesario.

- ✓ Fierro corrugado
- ✓ Cemento portland
- ✓ Arena gruesa y fina
- ✓ Madera de encofrado
- ✓ Alambre de amarre

Hay dos formas de realizar el mezclado del hormigón una es manual y la otra con equipo mecánico (mezcladora). En el caso de realizar la mezcla de forma manual esta debe realizarse en un área libre de desperdicios.

Ejecución de la viga cadena de H[°]A[°].

Se ejecuta en base a un encofrado de madera de 1" de espesor y con las dimensiones recomendadas en los planos.



Posteriormente se dispone de la armadura de refuerzo preparada de acuerdo al diseño que generalmente indica diámetro de 3/8 (10 mm) para los refuerzos longitudinales y ¼ (6 mm) para los estribos que se pueden colocar cada 20 o 25 cm.

Luego de que las vigas han sido armadas, debemos verificar que los diámetros de los fierros utilizados, así como el espaciamiento

de los estribos, estén de acuerdo al plano de estructuras.

También debemos revisar que las armaduras de fierro no choquen en ningún punto con sus encofrados. Se deben usar dados de concreto de diferentes medidas para el efecto.

Se limpia y moja abundantemente el encofrado antes del vaciado, luego se ejecuta el vaciado de la mezcla de proporción 1:2:3, elaborado con mezcladora o de forma manual.

Para homogeneizar, lograr buena distribución y evitar vacíos de aire en la viga, se debe utilizar una barra de fierro para compactar, el proceso de vaciado una vez comenzado no se puede detener hasta acabar. Una vez que el hormigón ha terminado su proceso de fraguado, se debe mojar la viga 3 veces al día durante 3 días. Se podrán retirar los encofrados laterales de la viga luego de 3 días como mínimo y el desencofrado total luego de 20 días.

Tener en cuenta, que estos trabajos se ejecutarán cuando el clima sea favorable (sin lluvia y a más de 5° C de temperatura).



DINTELES Y COLOCACIÓN DE LOS MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS.

Para los espacios destinados a puertas y ventanas dentro de la construcción (2.10 mt de altura), es necesario reforzar el muro superior mediante un dintel en esos sectores.

El refuerzo se logra con la colocación de dos varas de fierro de 3/8" de 1.30 m de longitud, en el caso de una puerta de 0.90 m de ancho (calcular 0.40 m adicionales al ancho del buque de la puerta o de la ventana).

Cubrir toda la base de los fierros, con mezcla fuerte 1:3 y asentar con la misma mezcla, la segunda corrida de ladrillos.

Colocación de los marcos de puertas y ventanas.

El empotrado de los marcos de puertas y ventanas de madera en los muros o paredes de la construcción, se procesa mediante clavos semi doblados que se introducen en el marco de la puerta o ventana. Estos clavos se alojan en huecos abiertos en la pared y se sujetan con mezcla fuerte de cemento.

En los marcos de puerta, se colocan tres pares de clavos por lado, o sea, seis pares de clavos. En los marcos de ventana, dependerá de la longitud de los lados de la ventana para definir si se colocan dos o tres pares de clavos por lado.

CONSTRUCCIÓN DEL TECHO O CUBIERTA.

La cubierta a la estructura que forma la última fase de la obra gruesa de la construcción, que se realiza en la parte superior y exterior de una vivienda y que tiene como misión, proteger la construcción y a los habitantes, de las inclemencias del clima.

Al construir la cubierta es importante tener en cuenta el sistema estructural y el tipo de

material que se va a utilizar para que sea resistente a las inclemencias climatológicas.

Las principales características que deben de tener las cubiertas son:

La impermeabilidad (no deje pasar el agua)

El aislamiento (no pase el calor o el frío)

Cuando se construye en zonas donde llueve mucho se recomienda utilizar pendientes o inclinaciones pronunciadas, para que el agua lluvia caiga más rápido de la cubierta.

Formas de la cubierta.

La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en el cual se va ejecutar, los tipos más comunes son: cubiertas de una sola caída, a dos aguas, a tres aguas, a cuatro aguas.



Partes de una cubierta.

Estructura o armazón: Es la parte constituida por elementos de madera o en algunos casos de acero (en forma de cerchas), que tiene la función de soportar su propio peso y el de la cubierta propiamente, además de las fuerzas externas como la del viento y la de las personas que suban al techo para realizar su mantenimiento.

Techo o cubierta: Es el conjunto de elementos que van montados sobre la estructura, pueden ser tejas, planchas de zinc, planchas de fibrocemento, plástico entre otros.

Herramientas y materiales: Planchas onduladas y accesorios de fibrocemento.

Ganchos, pernos, amarres de alambre galvanizado, masilla, clavos, otros necesarios.

Pendiente de la cubierta.

Es la inclinación con la que se hacen los techos para desalojar con facilidad las aguas; su magnitud depende del material que se utilice para la cubierta. Las pendientes más comunes son:

Entre 20% y 30% para cubiertas de zinc y planchas de fibrocemento.

Entre 30% y 60% para los diferentes tipos de teja.

Un techo que tiene una pendiente del 20% significa que por cada metro lineal de techo subimos 20 centímetros, o sea que si son 2 metros nos elevamos 40 centímetros y si son 3 metros nos levantamos 60 centímetros y así sucesivamente.

Las pendientes son expresadas en los planos en forma de porcentaje, y con una flecha se indica hacia donde bajan las aguas.



OBRA FINA - CONSTRUCCIÓN DE PISOS.

Piso de Cemento.

Se ejecuta sobre el terreno natural, previamente limpio, nivelado, apisonado o compactado. El empedrado (soladura) se ejecutará con piedras manzano colocadas a través de golpes de combo para que queden perfectamente sujetadas y a nivel. Los huecos deben ser rellenados con tierra o piedra menuda. En el empedrado que queda con 8 a 10 cm. de espesor, se deben limpiar las juntas o espacios vacíos eliminando la tierra suelta o basuras.

Con la mezcla se deben obtener líneas maestras cada metro y de 5 cm. de espesor, que servirán de guías para el vaciado de la capa de hormigón de proporción 1:3:4, con espesor promedio de 5 cm. extendiéndola con una regla para realizar el nivelado. Antes de que en esta capa termine el proceso de fraguado, se debe preparar la capa fina (enlucido) con una mezcla de proporción 1:3, y con un espesor promedio de 5 mm y extenderla con plancha metálica o de madera para ponerla lisa en toda su superficie

(frotachado). Las juntas o rayado de piso serán cada metro y con una profundidad de 1 cm. hecho con una regla de madera y clavos de 2 ½", con la finalidad de proteger el piso contra futuros agrietamientos provocados por cambios de temperatura. Una vez que el piso haya secado completamente, se lo debe mojar con agua durante 7 días.

Para tomar en cuenta.

En baños y cocinas tomar en cuenta la pendiente de 2% dirigida hacia los sumideros.

Agregar "ocre" a la mezcla para darle color.



ALEROS.

Son el resultado de la prolongación de las cubiertas. Se conforman utilizando la prolongación de las cerchas de madera, entre las cuales se arma un reticulado de madera horizontal o inclinado, semejante al cielo falso, utilizando listones de madera de 2" x 2", malla de alambre tejido de 1" o ¾", paja y estuco. El reticulado normalmente es de 0.50 x 0.50 cm. donde se aplica la capa de estuco con acabado fino, al cual se le puede aplicar una capa de pintura o revestimiento de madera u otro material.

Los aleros son las prolongaciones de la cubierta, ubicada en la parte inferior del techo que sobresale de los muros. Su función principal es la de proteger a los muros, puertas, aceras y ventanas, de la intemperie, es decir de los daños que pueden causar el sol y lluvias.



REVOQUES INTERNOS Y EXTERNOS.

Revoque Interior.

Antes de revocar los muros, primero se deben limpiar e igualar las juntas del muro, luego se deben obtener las líneas maestras cada 1.50 a 2.00 m. y de 2 cm. de espesor. Se humedece abundantemente el muro e inmediatamente se aplica o "castiga" sobre la superficie la primera mezcla bien batida de estuco y agua, emparejando con regla y tomando como referencia para el espesor a las líneas maestras. Para el enlucido se utilizará un estuco de mayor calidad y se aplicará una capa fina de 3 a 5 mm, aplicada con planchas metálicas. Deberán quedar las superficies de los muros lisas, planas y libres de ondulaciones. El revoque debe secar durante los 20 días siguientes.

El revoque interior se refiere al acabado final de las superficies de los muros con una capa del material especificado.

La función del revoque interior es el de proteger al muro, además de darle una apariencia agradable y uniforme, al mismo que permite realizar el pintado con mayor facilidad.

Revoque exterior.

Limpiar cuidadosamente las juntas de los muros, hasta eliminar los sobrantes e impurezas. Preparar el mortero en proporción 1:4 y colocar líneas maestras a distancias no mayores a 2 m. y de 2 cm. de espesor. Humedecer los muros abundantemente y aplicar la mezcla al muro extendiéndola con una regla. Preparar otro mortero con arena fina de dosificación 1:2 y aplicar la segunda capa, llamada también enlucido, utilizando una plancha metálica y con un espesor de 3 mm a 5 mm. El acabado debe ser de color uniforme, con superficies planas y bien lisas.

La función del revoque exterior es proteger los muros de las lluvias y darle una apariencia agradable y uniforme, donde se puede aplicar posteriormente una capa de pintura.

Conviene revocar los días que no haga temperaturas extremas, ósea ni mucho frío ni mucho calor, si está helando la mezcla tarda mucho en fraguar y endurecer las heladas hacen estallar los revoques. Si hace mucho calor el revoque seco demasiado rápido, se cuarteo todo y resquebraja y se cae, si nos sorprende la lluvia tapar el revoque.

Revoque grueso.

Su función es emparejar la superficie, nivelar irregularidades da una terminación muy rústica, si se lo desea se lo puede dejar como acabado final tiene un espesor aproximado de 1cm y medio.

Aspectos preliminares.

Humedecer la pared antes de revocar, revocar cuando no esté el sol fuerte y de ser

posible hacer sombra, conviene dejar endurecer el revoque grueso por lo menos 2 días antes de hacerle el revoque fino.

Colocación de hilos.

Con hilos tensados a lo largo de la pared desde sus extremos, se marca el espesor a plomada.

Acercando el hilo y alejándolo de la pared podemos darle espesor y con la plomada lo nivelamos, picamos salientes de pared y restos de materias que sobresalgan del hilo.

Luego de esto se agregan otros hilos mediante el mismo procedimiento, siempre verificando que estén nivelados a plomada.

Colocación de puntos guías (Botones).

Una vez definido el filo del revoque se reemplazará por puntos guías o botones, firmemente fijados con mezcla y estos van a coincidir con el hilo ósea rozando el hilo y quedando al ras del mismo.

Una regla cómoda no debe medir más de 1.80 m y los botones se deben colocar a un máximo de 1.30 entre sí.

Ejecución de las Fajas.

Una vez firmes y pegadas las guías, se moja bien la zona a revocar entre las guías, la misma que va a conformar la faja que es básicamente una regla y guía para realizar el nivelado del revoque del muro, 2 fajas separadas entre sí hacen las veces de guía por donde circulara la regla.

Se coloca mezcla entre los botones guía hasta alcanzar el filo de estos, de ser posible pasarlos un poco, no taparlos, si se pone menos mezcla o la justa puede quedar la faja por debajo del nivel y la faja quedara hundida.

Cuando la faja esta lista, revocar y nivelar utilizando una regla, esto de hace de abajo

hacia arriba y aplicando un movimiento vaivén, al llegar al cielo raso sacar la regla para afuera porque se puede desprender el revoque de abajo, se considera listo cuando al pasar la regla por el mismo en cualquier dirección se comprueba que no hay irregularidades.

Ejecución del revoque.

- ✓ Es recomendable empezar por la parte más alta para esto se necesita la construcción o disposición de andamios.
- ✓ Limpiar la pared sacar clavos, alambres
- ✓ Distribuir con polvo de cemento en la superficie de la pared para que la mezcla pueda pegar bien
- ✓ Humedecer la pared
- ✓ Colocar una chapa o una madera bajo el lugar que se va a revocar para juntar la mezcla caída.
- ✓ Zarandear bien la arena que se va a usar para la mezcla y sacarle todas las impurezas

- ✓ La mezcla que se utiliza para el revoque es 1 ½ balde de cal, ¼ cemento, 3 baldes de arena.



PINTURA.

En caso de aplicar pintura sobre los revoques interiores o exteriores de la vivienda, en primer lugar, deberá lijar los muros de manera que queden lisos.

Posteriormente aplicará la primera mano de pintura de manera regular en toda la superficie y cuidando que no se formen grumos y dejarla secar por lo menos durante un día antes de aplicar la segunda mano de pintura.

INSTALACIONES SANITARIAS.

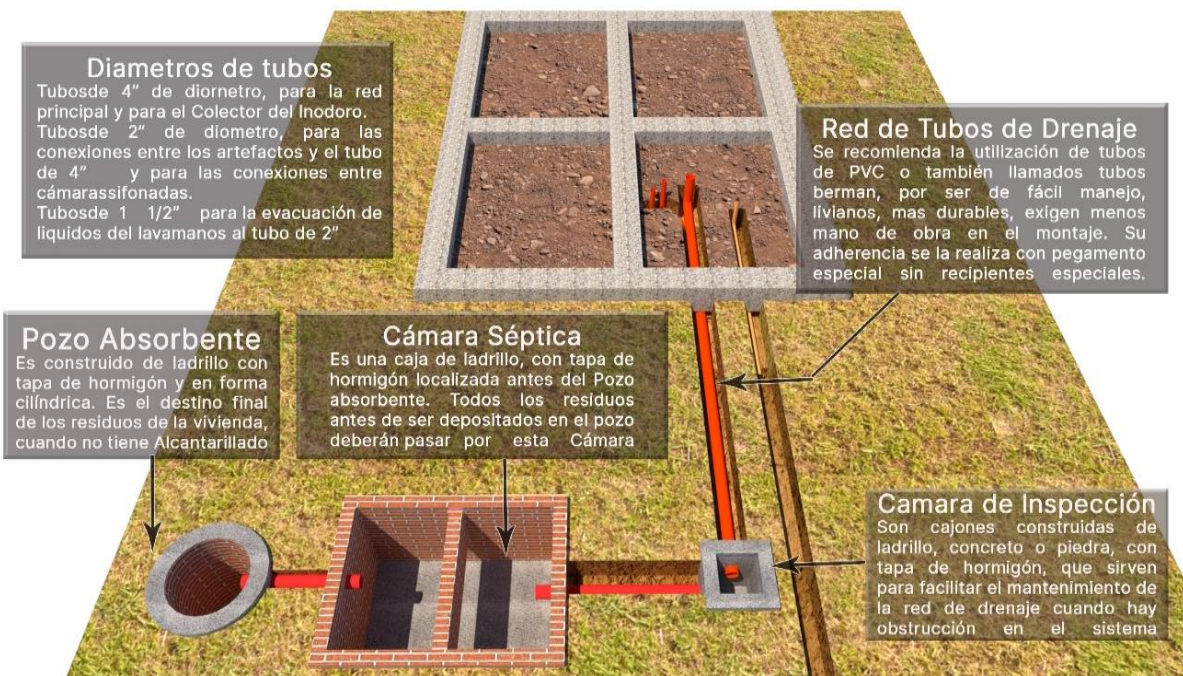
Son las que permiten la evacuación y eliminación de las aguas y residuos de los baños, cocina y las áreas de servicio de la vivienda. Toda esta instalación va por debajo de la tierra y se conecta finalmente al Sistema de Alcantarillado, si lo hubiera, y si no, al Pozo Absorbente o Pozo Ciego.

Antes de vaciar el hormigón en el contrapiso, es necesario instalar la red de tuberías de agua y desagüe; para lo cual, debemos seguir las indicaciones del plano de instalaciones sanitarias.

Este trabajo debe hacerse con mucha limpieza y cuidado, sobre todo al momento de pegar las tuberías, así se evitarán futuras filtraciones.

Luego de armadas las redes sanitarias, es imprescindible hacer la prueba de presión de agua. Para esto se tapan los terminales de las redes y se simula una presión por un lapso de 24 horas. Esta presión debe ser similar a la que las tuberías tendrán que resistir, una vez que estén funcionando. Para mayor seguridad, antes del vaciado del contrapiso las tuberías deben ser protegidas con hormigón.

Una vez que se termina de colocar las redes de agua y desagüe, se procederá a vaciar el concreto en el piso. Es conveniente revisar que la superficie esté libre de desperdicios y de cualquier otro material que pueda contaminar la mezcla.



Instalación sanitaria interna.

Es la red de tubos de drenaje, los sifones y cámaras sifonadas y los artefactos sanitarios básicos y accesorios. La red de tubos se instala teniendo los cuidados que se describen en la instalación sanitaria.

Para la red principal y para la evacuación de los residuos del inodoro, se deberá utilizar tubos de 4" de diámetro. Los residuos líquidos del lavamanos y de la ducha deberán ser conducidos a la red principal por tubos de 2" de diámetro.

Niveles.

El manejo de niveles para la determinación de la pendiente y la instalación del sistema sanitario requiere de la intervención de un contratista o albañil con conocimientos y práctica en este tipo de obra.

Tubería de drenaje del inodoro.

La boca del tubo de drenaje del inodoro, deberá estar a 25 cm de la pared posterior y a 40 cm de la pared lateral. En caso de que la pared no esté terminada, considerar unos 2 cm adicionales. La boca del tubo deberá colocarse a unos 2 cm del piso terminado.

Sifón.

Los sifones están diseñados para bloquear la salida de gases generados en el sistema y que provocan olores desagradables en el ambiente. También sirven para garantizar la evacuación normal del agua residual y de los desechos, el inodoro es el único aparato sanitario que viene con el sifón incorporado.



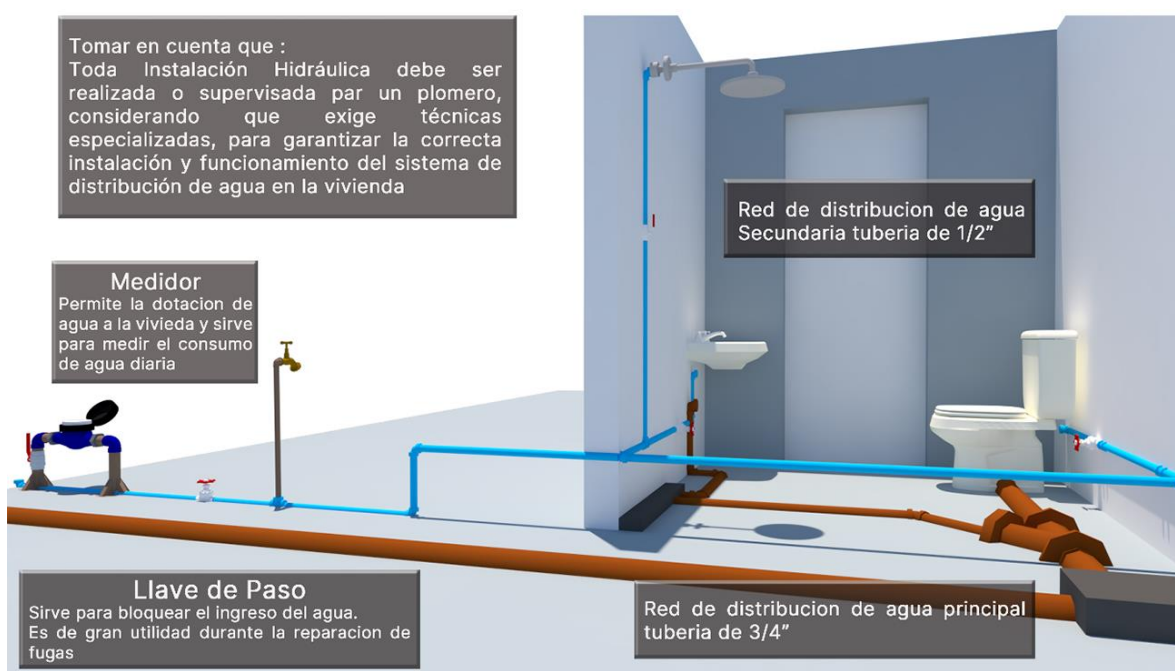
Instalación Hidráulica.

La instalación hidráulica es la que permite el abastecimiento de agua potable a la vivienda, está formada por una red de tubos de fierro galvanizado (cañerías) o de plástico PVC, la red se instala bajo tierra y empotrado en la pared.

La construcción de la red de agua, requiere que la construcción se encuentre con los muros construidos, debido a que parte de la instalación se empotrará en los mismos, es

recomendable que la construcción se encuentre con la cubierta concluida, permitiendo realizar los trabajos protegidos en caso de lluvia o sol.

La red principal deberá armarse con tubería de $\frac{3}{4}$ ". Esta red generalmente va enterrada en el patio, es externa. La red secundaria o de alimentación de los grifos y de los tanques de agua la conforman tuberías de $1\frac{1}{2}$ " y van empotradas en los muros.

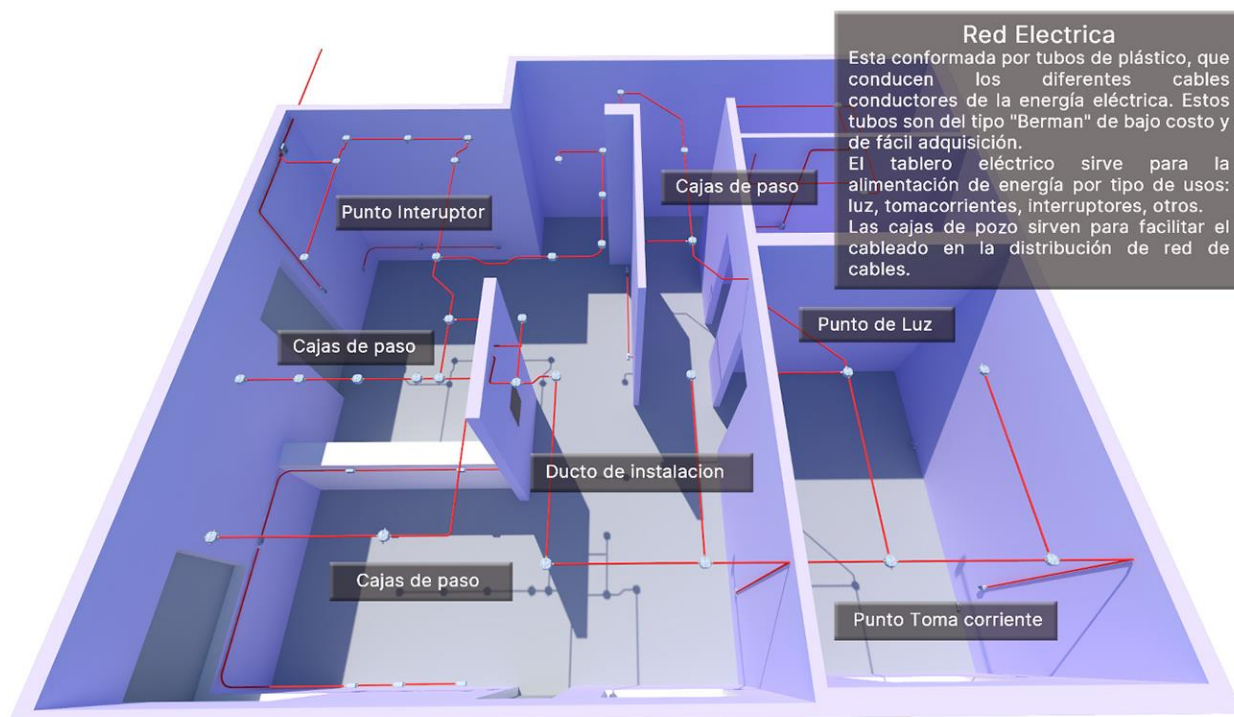


INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Concluidos los trámites con la empresa de electricidad, se instala la acometida para la instalación eléctrica, empleando alambre eléctrico N° 10 realizando la conexión hasta la caja del medidor empotrada al muro a una altura máxima de 1.80 m. Luego sobre la base de todos los accesorios dejados previamente en los muros (cajas de derivación, enchufes e interruptores, tubos, etc.). Los empalmes entre los conductores se realizarán únicamente en las cajas dispuestas para este efecto y en los tubos, debiendo asegurarse la



continuidad eléctrica usando conectores o soldando los mismos, en estos casos los empalmes se cubrirán con cinta aislante de buena calidad. La instalación de los cables (cableado) se realizará dejando en las cajas de salida o conexión, un excedente de por lo menos 15 cm. Para terminar, se instalan los accesorios de iluminación y toma corrientes. Las cajas para interruptores se colocan a una altura de 1.10 a 1.20 m. y de los enchufes a 0.30 m. medidos desde el piso terminado. Como referencia se debe saber que el alambre eléctrico debe ser N° 10 para ducha y calefón; N° 12 para enchufes, N° 14 para interruptores y N° 16 para timbres.



OTROS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS LOCALES.

Muro de adobe.

El adobe se obtiene vaciando la mezcla de barro en la adobera (molde madera). Para levantar el muro de adobe se utiliza como aglomerante el barro.



Las dimensiones de adobe más usuales son 10 x 20 x 40 cm., para construir un metro cuadrado de muro de adobe.

Suelo cemento.

El suelo-cemento es un producto resultante de una mezcla compactada de arcilla fina y/o granulares, cemento y agua, en proporciones establecidas a través de una dosificación y de acuerdo con las normas aplicables al suelo, el cual se compacta y cura para lograr propiedades mecánicas específicas.



Cubierta de hoja de palma.

Son muy frecuentes en los climas tropicales dado la abundancia de las palmas en estas regiones. Este sistema de techado también es similar al que se hace con paja en las zonas del altiplano, así como las hojas de plantas de plátano en la amazonia. Si se hace adecuadamente, puede llegar a durar de 30 a 50 años. Depende mucho del constructor, de la pendiente de la cubierta y la calidad de los materiales.



Se empieza por construir el marco de soporte que tendrá la vivienda. Generalmente se construyen a dos o a cuatro aguas. Se recomienda que lleve entre 50% y 80% de pendiente.

Una vez terminada la estructura, se inicia el proceso de colocación de las hojas de palma. Generalmente se agrupan y se amarran entre sí para darles mayor firmeza. Finalmente se colocan encima y se amarran de la estructura construida previamente para hacer la función de recubrimiento.

Muros y cubierta de bambú.

Los muros y cubiertas de bambú no pueden ser construidos en forma hermética, así que la ventilación es inevitable, brindando un ambiente agradable y libre de humedad.

Las varas de bambú, son de medidas y formas circulares que las hacen manuable, almacenables y sistematizables. La flexibilidad y alta resistencia a la tensión hacen que el muro de bambú sea altamente resistente a los sismos, y en caso de colapsar, su poco peso causa menos daño.

Las mayores desventajas se deben a su relativa baja durabilidad, susceptibilidad a ataques biológicos como insectos y la baja resistencia a fuego y vientos fuertes como huracanes.

10. SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La seguridad es algo que no se debe tomar a la ligera. En la construcción pueden ocurrir un sin número de accidentes si no se toman las medidas de prevención adecuadas.

Equipo de Protección Personal.

Gafas (lentes de seguridad): Debe utilizarlas para cualquier trabajo en el que le puedan

saltar fragmentos de material, líquidos o gases a los ojos.

Casco: El casco es ideal para proteger nuestra cabeza de la caída de materiales o herramientas.

Mascarilla: Usar mascarilla es esencial para realizar trabajos con pinturas, barnices, productos químicos usados en carpintería. También evitan la acción de vapores y del polvo.

Guantes: se usan en casi todos los trabajos para protección de manos contra cortaduras, astillas y otros al manipular materiales como cemento, cal, madera, fierro, etc.

Zapatos: Deben ser de cuero con punta de acero, para proteger los pies de lesiones que pueden ocurrir por pisar clavos y por la caída de objetos, las suelas antideslizantes evitan resbalones. Los zapatos y las botas de seguridad están reforzadas con una estructura de acero que protegen sus pies de perforaciones o de ser aplastados.



11. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS

El uso de tecnologías y sistemas constructivos alternativos (no tradicionales), permite la reducción del tiempo de ejecución con relación a la construcción tradicional, permitiendo mayor impacto social al realizar una rápida atención a las necesidades de la población, garantizará la entrega de viviendas con calidad y confort (aislamiento térmico, acústico), con condiciones de seguridad (estabilidad, cierres herméticos y con características antisísmicas), de durabilidad, de higiene y de salubridad.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON EL PANEL SÁNDWICH.

El sistema constructivo denominado Panel Sándwich está formado por dos placas metálicas de acero perfiladas y moldeadas con un núcleo interior de espuma rígida de poliuretano. Este material permite que tanto el cerramiento de la vivienda, como la cubierta, tengan características de aislamiento térmico, acústico e impermeabilización eficiente.

Los paneles prefabricados se transportan a la obra, preliminarmente cortados a medida, de fácil manipulación y se emplean en muros exteriores, interiores, cielo falso y cubierta. El contorno perimetral de la vivienda se construye acoplando paneles de 10 cm de espesor de fácil montaje con acabado en placa metálica de 0.4 mm de espesor en ambas caras, presenta una textura especial y pintura resistente para exteriores que asegura pocas labores de mantenimiento y una durabilidad de aproximadamente 50 años.

El sistema constructivo es aplicado en Corea, China entre otros países, en Bolivia se tiene experiencias en la construcción de viviendas a través de la AEVIVIENDA que realizó la implementación de esta tecnología mediante un prototipo de vivienda social ubicado en la ciudad de El Alto y el proyecto de 9 viviendas de emergencia ubicadas en el Municipio de Palca.

En el siguiente cuadro se resume las características técnicas y los componentes del sistema constructivo:

CARACTERISTICAS TECNICAS PANEL SANDWICH			
ESTRUCTURA	MUROS	PISOS	CUBIERTA
En base a perfilaría metálica de acero (tubular), los perfiles de arranque de los muros se montan a la losa mediante anclajes y tornillos.	En base paneles modulares tipo sándwich 10 cm de espesor compuesto de chapa de aleación de zinc por ambas caras y resinas de poliuretano (Plasto form) en el centro, con características térmico acústicas. Placas de estuco de 10 mm para el acabado interior. (tipo drywall)	El montaje y ensamblado de la estructura se realiza sobre una losa tipo radier de 20 cm de espesor (construcción tradicional) el acabado es con piso pak o piso flotante y cerámica.	La estructura con acero galvanizado y los paneles de la cubierta con las mismas características que los paneles de cerramiento (tipo sándwich).

RESUMEN DE COSTOS			
SUPERFICIE DE VIVIENDA	COSTO TOTAL UH Sus/Bs	PRECIO UNIT./ M2 Sus/Bs	TIEMPO DE EJECUCIÓN
79.90 M2	24.000,00	300,38	30 días/UH
	167.040,00	2090,61	

*Sin considerar el costo del terreno

ALTERNATIVAS DE USO						
MEJORAMIENTO AMPLIACIÓN	VIVIENDA INDIVIDUAL	BLOQUE	EDIFICIO	PISO ECOLOGICO		
				ALTIPLANO	VALLES	ORIENTE
NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI

Debido a que en Bolivia no se cuenta con una base de producción de los materiales requeridos, la misma es importada, elevando el costo de construcción de la vivienda hasta un 30 % en comparación de los costos establecidos para vivienda social. En consecuencia, los insumos y materiales mayoritariamente son importados (panel sándwich, carpintería de puertas y ventanas) con la posibilidad de uso de materiales de acabado de nuestro medio.

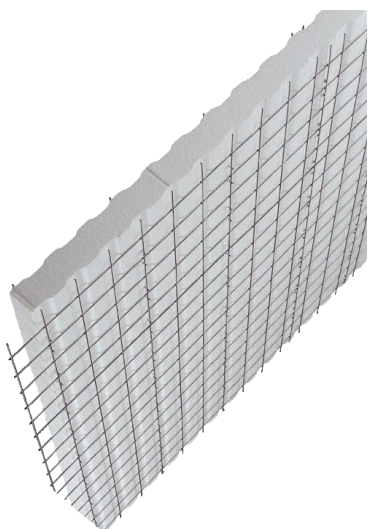


El panel sándwich es un producto higiénico, de fácil limpieza genera muy pocos residuos lo que hace que el proceso de edificación sea más sostenible. Así también responden con un mayor aislamiento térmico que el sistema tradicional. El sistema constructivo responde de forma versátil a los diseños de vivienda social adecuándose a los distintos pisos ecológicos de Bolivia.



CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON EL SISTEMA EMMEDUE (M2).

El Sistema Constructivo M2 es un innovador sistema constructivo sismorresistente, basado en un conjunto de paneles estructurales de poliestireno expandido ondulado, con una armadura básica adosada en sus caras, constituida por mallas de acero galvanizado de alta resistencia, vinculadas entre sí por conectores de acero electro-soldados.



Estos paneles colocados en obra según la disposición arquitectónica de muros, tabiques y losas, son completados “in situ” mediante la aplicación de mortero, a través de dispositivos de Impulsión neumática. De esta

manera, los paneles conforman los elementos estructurales de cerramiento vertical y horizontal de una edificación, con una capacidad portante que responda a las solitudes de su cálculo estructural.



El modularidad del sistema favorece una absoluta flexibilidad de proyecto y un elevado poder de integración con otros sistemas de construcción.

El sistema constructivo es aplicado en Ecuador, USA, Argentina, Venezuela, Colombia, Italia, España, otros, en Bolivia se tienen experiencias en la construcción de infraestructura pública y privada a través de las empresas Casa Ideal (Santa Cruz) y Casa Pronta (Cochabamba).

En el siguiente cuadro se resume las características técnicas y los componentes del sistema constructivo:

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
ESTRUCTURA	MUROS	PISO	CUBIERTA
El montaje y ensamblado de la estructura se realiza sobre una losa tipo radier (construcción tradicional) a la cual se fijan los paneles y mallas metálicas, sea este vertical, horizontal o inclinado	Paneles de poliestireno expandido (plastoformo) de alta densidad. Mallas de acero electro soldado de alta resistencia. Hormigón proyectado que garantiza la capacidad portante.	Con acabados de madera y cerámica	El mismo sistema utilizado para la ejecución de cerramientos horizontales y verticales

RESUMEN DE COSTOS			
SUPERFICIE POR VIVIENDA	COSTO TOTAL VIVIENDA \$us/Bs	PRECIO UNIT./ m2 \$us/Bs	TIEMPO DE EJECUCIÓN
85.89 m2 (3 dormitorios)	50.011,03 348.076,8	582,27 4052,59	40 a 60% menor tiempo de ejecución comparado con el sistema tradicional (cuadrilla de 6 a 8 personas)
Incluye el costo de terreno Los costos están de acuerdo a las diferentes propuestas presentadas al VMVU.			

ALTERNATIVAS DE USO						
MEJORAMIENTO AMPLIACIÓN	VIVIENDA INDIVIDUAL	BLOQUE	EDIFICIO	PISO ECOLOGICO		
				ALTIPLANO	VALLES	ORIENTE
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

En resumen, las estructuras con el Sistema Constructivo M2 pueden ser realizadas de manera simple y rápida, no requiere mano de obra ni equipos o herramientas especializadas y puede ser utilizado en cualquier ubicación geográfica ofreciendo las mismas ventajas estructurales y de aislación termo acústica.

VENTAJAS DEL SISTEMA EMMEDUE.

Sostenible y economizador de energía

La presencia del poliestireno en el Sistema Emedue y su baja conductividad térmica limita notablemente el consumo energético y favorece las estrategias en pos de un desarrollo sostenible.

Rápido de instalar.

Presenta una considerable reducción de los tiempos de ejecución en comparación a las realizadas con los sistemas tradicionales, los paneles son fáciles de manejar y montar. El ahorro energético es significativo en cualquier etapa del proyecto, así mismo los paneles son fáciles de transportar gracias a su bajo peso.

Versátil.

El Sistema Emedue aporta absoluta flexibilidad a los proyectos, gracias a su compleja gama de elementos constructivos (muros portantes, tabiques, losas, cubiertas y escaleras). Su versatilidad le permite adaptarse a los sistemas constructivos tradicionales.

Resistente al fuego.

El poliestireno expandido utilizado en los paneles es del tipo autoextinguible, sin propagación de llama. Además, las dos capas de hormigón que revisten ambas caras del panel impiden la combustión.

Resistente a los sismos.

La estructura resiste, sin recibir daños, a requerimientos superiores a los estimados para un sismo de primera categoría (la máxima prevista en las diferentes normativas vigentes para diseño sísmorresistente).

Resistente a las explosiones.

Ensayos de resistencia realizadas con un potente explosivo, en una cámara de prueba optimizada, sobre varios tipos de paneles, han resistido de manera excelente a las mismas.

Aislante acústico.

El panel ofrece aislación acústica debido a la combinación de materiales de diferentes masas: el revoque, con un grado de compactación muy elevado que contribuye a la dispersión de las ondas de sonido, y la placa poliestireno como materiales fonoabsorbentes. Según pruebas de laboratorios se demuestra que un panel terminado de 11.00 cm es capaz de obtener un aislamiento acústico de 41 decibeles; condición catalogada como “nivel tranquilo”.

En comparación con los sistemas convencionales.

Aislamiento térmico.

La capacidad de aislamiento térmico del panel es cuatro veces más que la correspondiente a un muro de cerámica y doce veces más que un muro de hormigón.

Amplia elección de acabados.

Las paredes realizadas con paneles Emmedue pueden completarse con cualquier tipo de revestimiento sin ninguna excepción (desde pintura, azulejos, tapiz, otros.)

A través de ensayos de laboratorio se han obtenido las características térmicas de muros realizados con esta tecnología, las cuales se presentan en la tabla a continuación.

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE TIPOS DE MUROS ESTRUCTURALES CON TECNOLOGÍA EMMEDUE				
TIPO DE PANEL	ESPESOR DE LA PARED TERMINADA (cm)	COEFICIENTE DE AISLAMIENTO TÉRMICO K_t ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$)* (ENTRE PARÉNTESIS LOS VALORES PARA CONECTORES EN ACERO INOXIDABLE)	RESISTENCIA AL FUEGO REI	ÍNDICE DE AISLAMIENTO ACÚSTICO
PSME40	11	0.947 (0.852)		41
PSME60	13	0.713 (0.618)		
PSME80	15	0.584 (0.489)	150	41

En Bolivia se tiene experiencia en la construcción de vivienda social mediante el proyecto de: Comunidades Urbanas

"Condominio Altos de Cotoca" con la ejecución de 960 soluciones habitacionales en el Depto. de Santa Cruz.



Proceso de construcción de Viviendas con paneles Emmedue (Condominios Altos de Cotoca)



Vista ejecución de la estructura y bloques con el sistema M2



Vista Condominio Altos de Cotoca



Comunidades Urbanas – Condominios Altos de Cotoca

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON FORMALETAS METÁLICAS.

Este sistema constructivo, presenta una solución alternativa para la construcción de conjuntos habitacionales unifamiliares y multifamiliares, permitiendo la reducción del tiempo de ejecución con relación a la construcción tradicional.

El sistema constructivo es en base a encofrados con formaletas metálicas y estructura con armaduras de acero y mallas electro soldadas, para la ejecución muros auto portantes de diferente espesor y losas de H^oA^o, vaciados en forma simultánea. La modulación y el uso de formaletas posibilitan la construcción de viviendas con el sistema de placas esbeltas de hormigón armado la

estructura contempla una distribución simétrica sin discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración.

La ventaja en la aplicación de esta tecnología es de un menor tiempo de construcción, trabaja estructuralmente de forma monolítica con condiciones sismo resistentes, su acabado en los vaciados permite realizar la obra fina menor (pintura y revestimientos prácticamente directos, reducción de costos

Las formaletas son importadas debiendo prever este aspecto para su aplicación con la antelación requerida.

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
ESTRUCTURA	MUROS	PISOS	CUBIERTA
La estructura se basa en armaduras de acero de alta resistencia, electro mallas y H ^o , para la ejecución muros auto portantes de diferente espesor y losa de cimentación.	Los muros son de H ^o A ^o vaciados en forma simultánea con la cubierta, utilizando encofrados de formaletas de aluminio, tienen un espesor de 10 cm.	Losa tipo radier, de un espesor de 20 cm (pudiendo variar de acuerdo al tipo de terreno), con un acabado de cerámica, madera o láminas alivianadas.	Cubierta de losa plana de H ^o A ^o , incluyendo calamina con listones de madera con mínima pendiente.

RESUMEN DE COSTOS				
TECNOLOGÍA	SUPERFICIE VIVIENDA	COSTO VIVIENDA \$us/Bs	PRECIO UNIT. / m2 \$us/Bs	TIEMPO DE EJECUCIÓN
FORMALETAS	64 m ²	22.309,44 155.273,68	348,59 .2426,15	90 días
No Incluye el costo de terreno				

ALTERNATIVAS DE USO						
MEJORAMIENTO AMPLIACIÓN	VIVIENDA INDIVIDUAL	BLOQUE	EDIFICIO	PISO ECOLOGICO		
				ALTIPLANO	VALLES	ORIENTE
NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI

VENTAJAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN BASE A FORMALETAS.

Tiempo de ejecución en comparación de la construcción tradicional.

Ahorro en tiempo de ejecución de la obra, el sistema de viviendas de concreto armado

permite un avance de 1 nivel de cada módulo (4 viviendas) por día.

Condiciones termo acústicas.

Los muros de encofrado fundidos y vibrados en alta frecuencia son termo acústicos, cumple con las características de aislación térmica acústica de acuerdo a normativa.

Capacidad auto portante y condiciones sismo resistentes.

Por la cualidad de este sistema de vaciar el hormigón una vez armada los muros y losa de manera simultánea, formando una estructura monolítica sismoresistente que garantiza la seguridad de sus ocupantes.

Importación.

Las Formaletas son importadas de Kansas City Estados Unidos, la desventaja es el alto costo de la formaleta, (se estima 3 meses para la importación de las formaletas).

Grado de afectación al medio ambiente.

Este sistema permite el ahorro en el uso de energías convencionales, ya que solo se

emplea herramientas menores de mano. Minimiza el empleo de la madera en andamiaje y encofrados, disminuye la cantidad perdida de material y de escombros en obra.

Viviendas en Altura.

La tecnología propuesta puede ser empleada en vivienda en altura y hasta 20 niveles.

El sistema constructivo es aplicado en Uruguay, Brasil, Venezuela, México, África, Asia, Irán, USA, Canadá, Bielorrusia, otros, en Bolivia se tienen experiencias con esta tecnología en la construcción de infraestructura pública y privada en las ciudades de La Paz y Santa Cruz.





Vista Urbanización Papa Francisco



Vista Viviendas Urbanización Papa Francisco

12. BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Autoconstrucción – Ministerio de Obras Públicas Servicios y vivienda - 2007
- Manual de Albañilería para Obras de Saneamiento Básico – Humberto Zambrana, Jorge Saavedra – 1992
- Manual de Autoconstrucción – Arq. Walter Rubín de Celis
- Manual de Construcción – Cemento Lima S.A.A – 2012
- Construyendo Seguro Manual para Propietarios – Asesor Arequipa - 2010
- Manual del Maestro constructor – Asesor Arequipa – 2010
- Construcción y Mantenimiento de viviendas de Albañilería – Marcial Blondet PUCP – 2005
- Sistema Constructivo Panel Sándwich – Gokeum Development Co., LTDA – 2019
- Sistema Constructivo Emmedue, Manual de Construcción – Casa Ideal – 2015
- Sistema Constructivo Formaletas – Unidad de Políticas de Construcción – Dirección General de Vivienda y Urbanismo VMVU - 2019

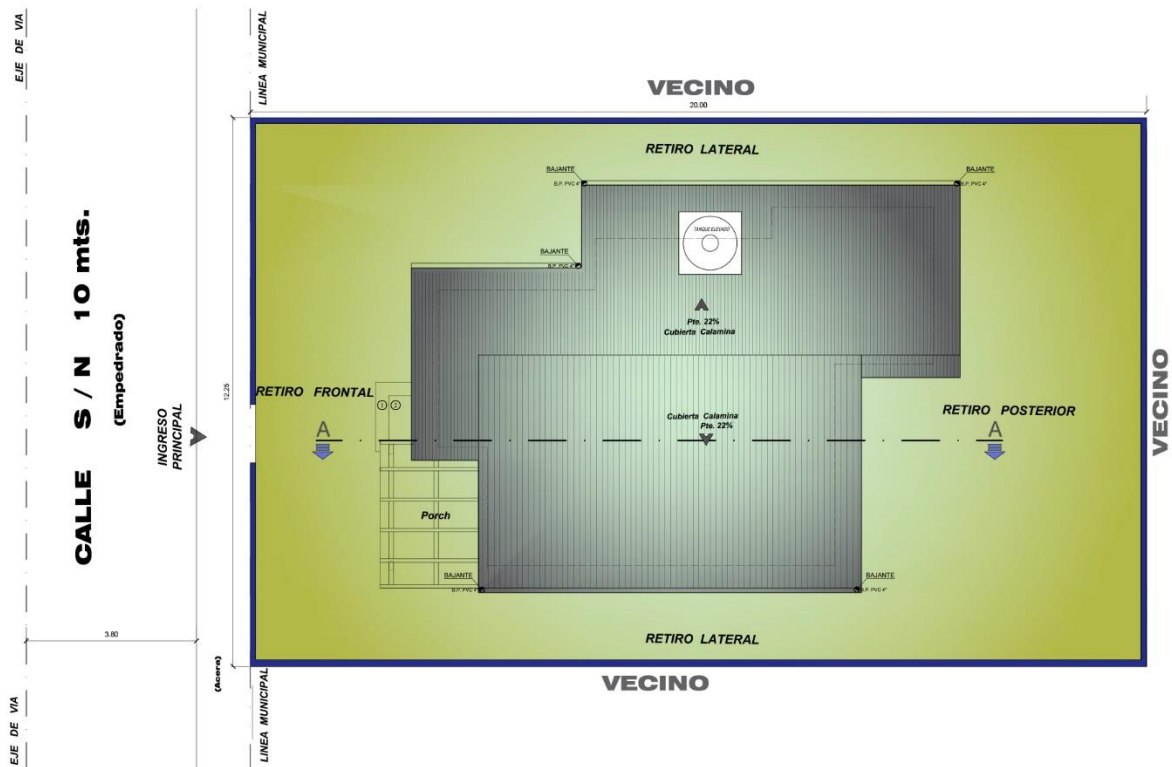
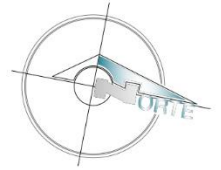
13. ANEXOS - 1



**REGION
TROPICO**



VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANO DE SITIO Y TECHOS



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:

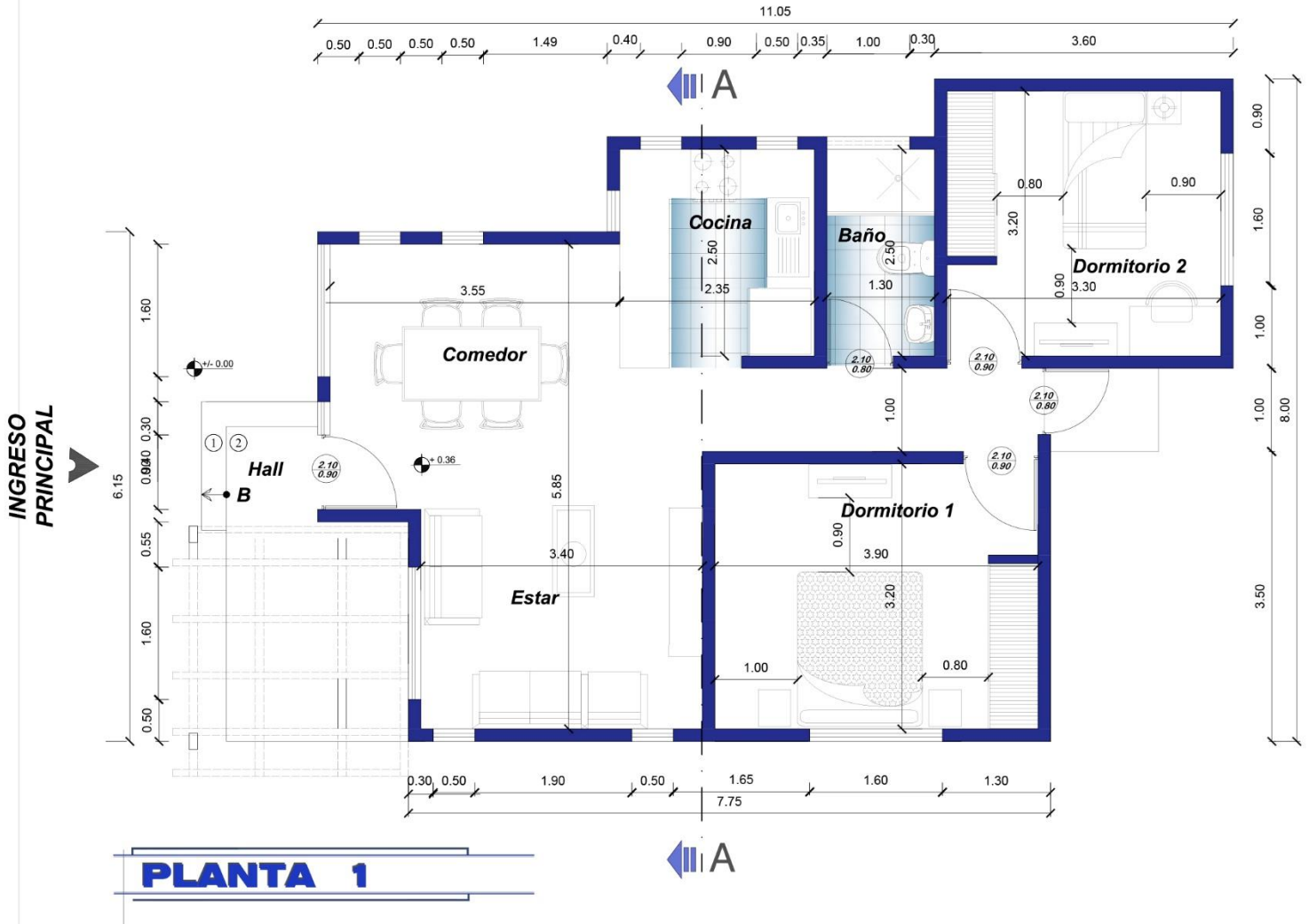
SUP.CONSTRUIDA: 65.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 1/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

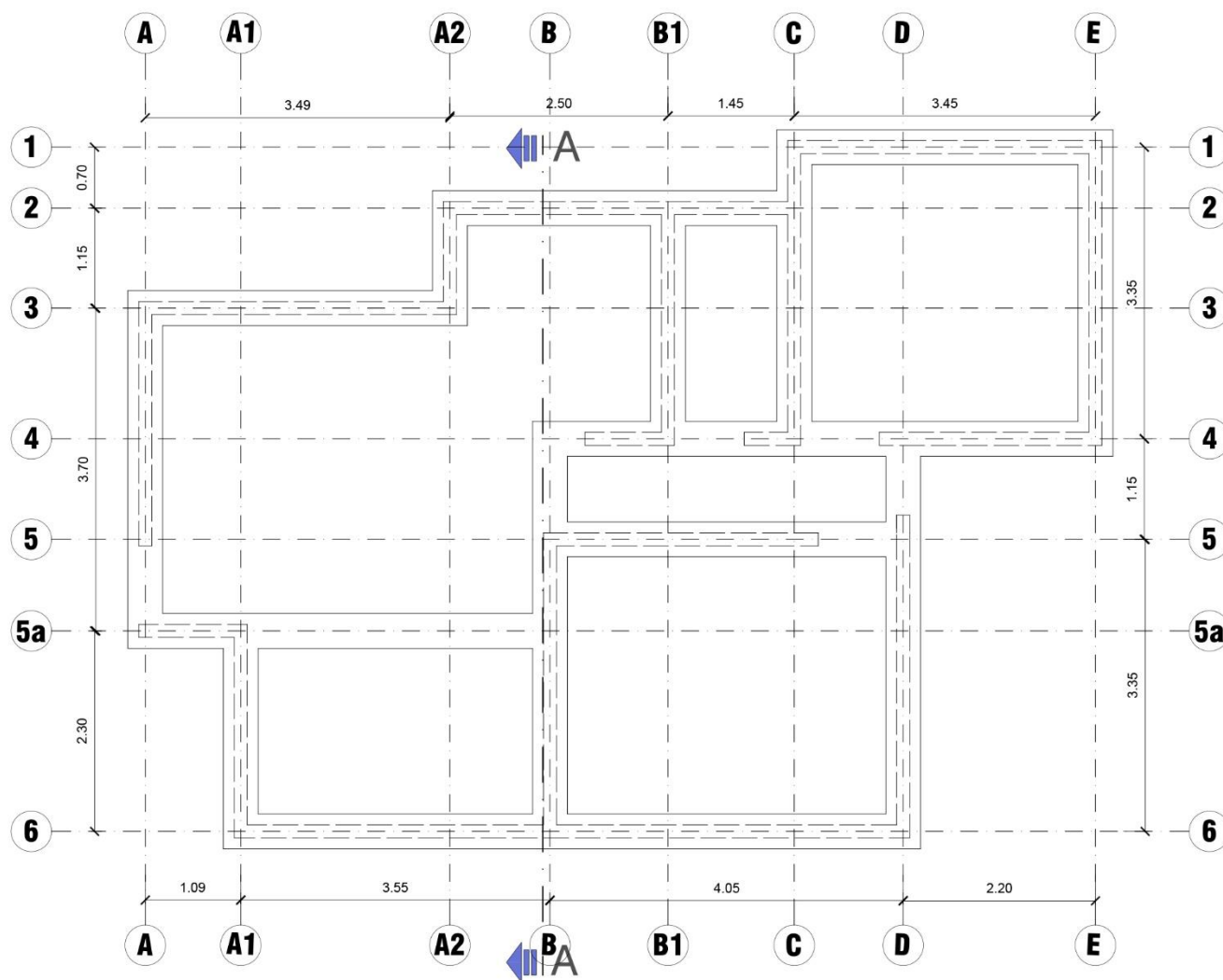


VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:
 SUP.CONSTRUIDA: 65.00 M²
 VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 2/5



PLANO DE CIMIENTOS



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

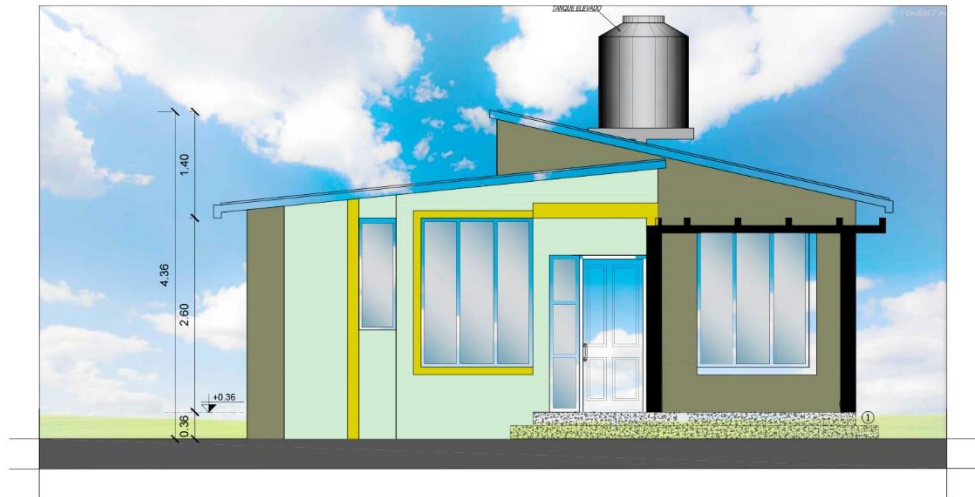
SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA: 65.00 M2

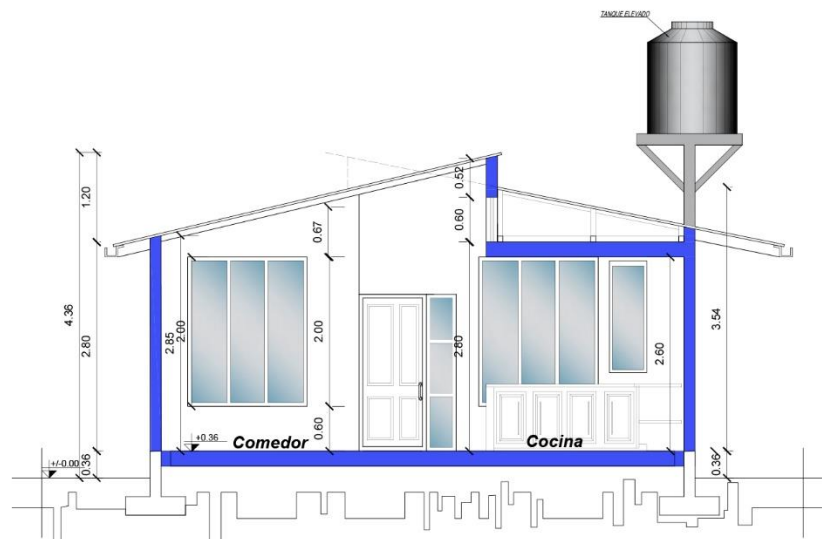
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 3/5



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 65.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 4/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PERSPECTIVAS

VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

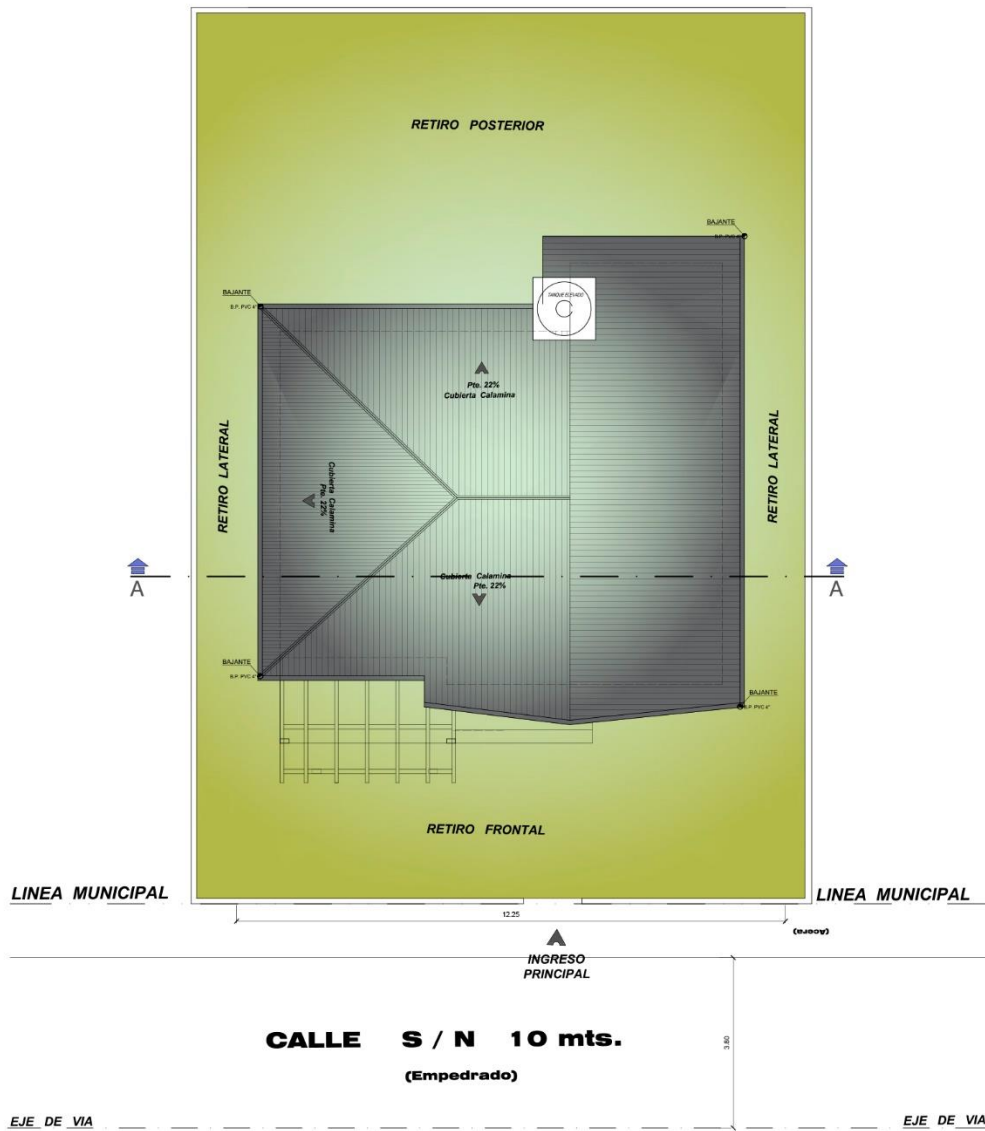
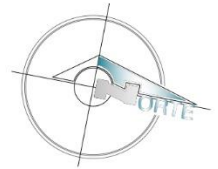
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 65.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 5/5



PLANO DE SITIO Y TECHOS



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

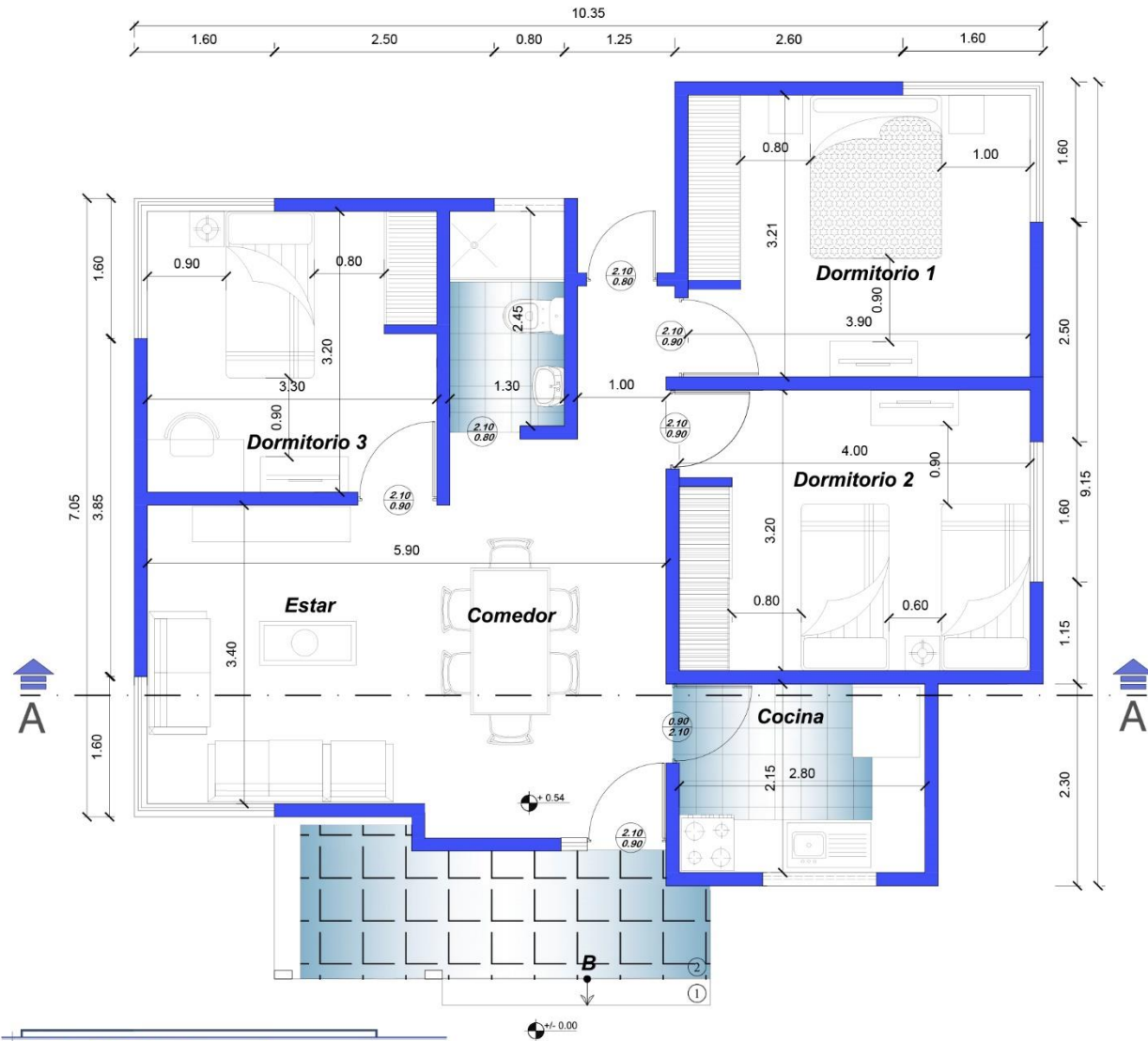
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 1/4



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:

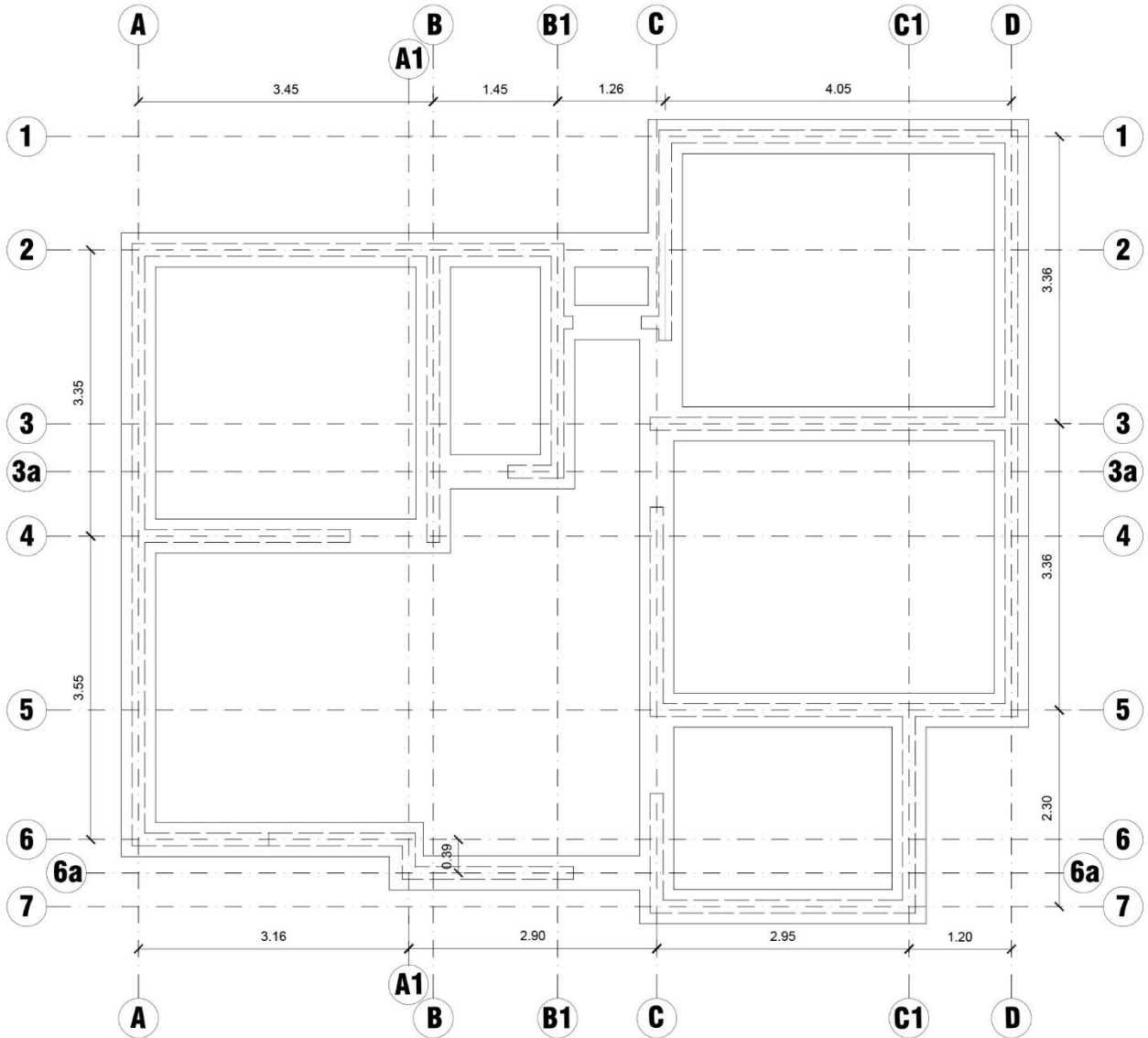
SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 2/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANO DE CIMIENTOS



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M²

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

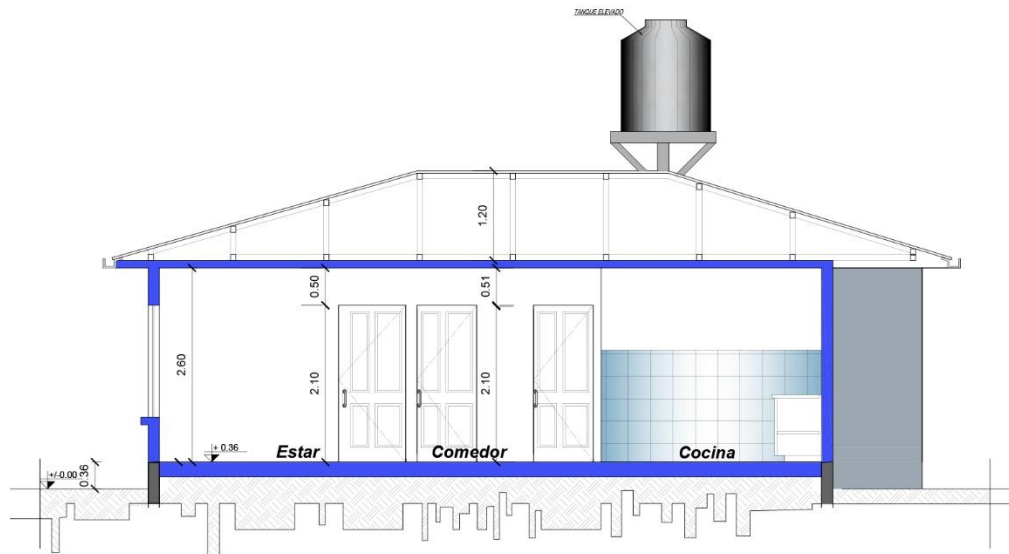
TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 3/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



VIVIENDA SOCIAL - TROPICO

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M2

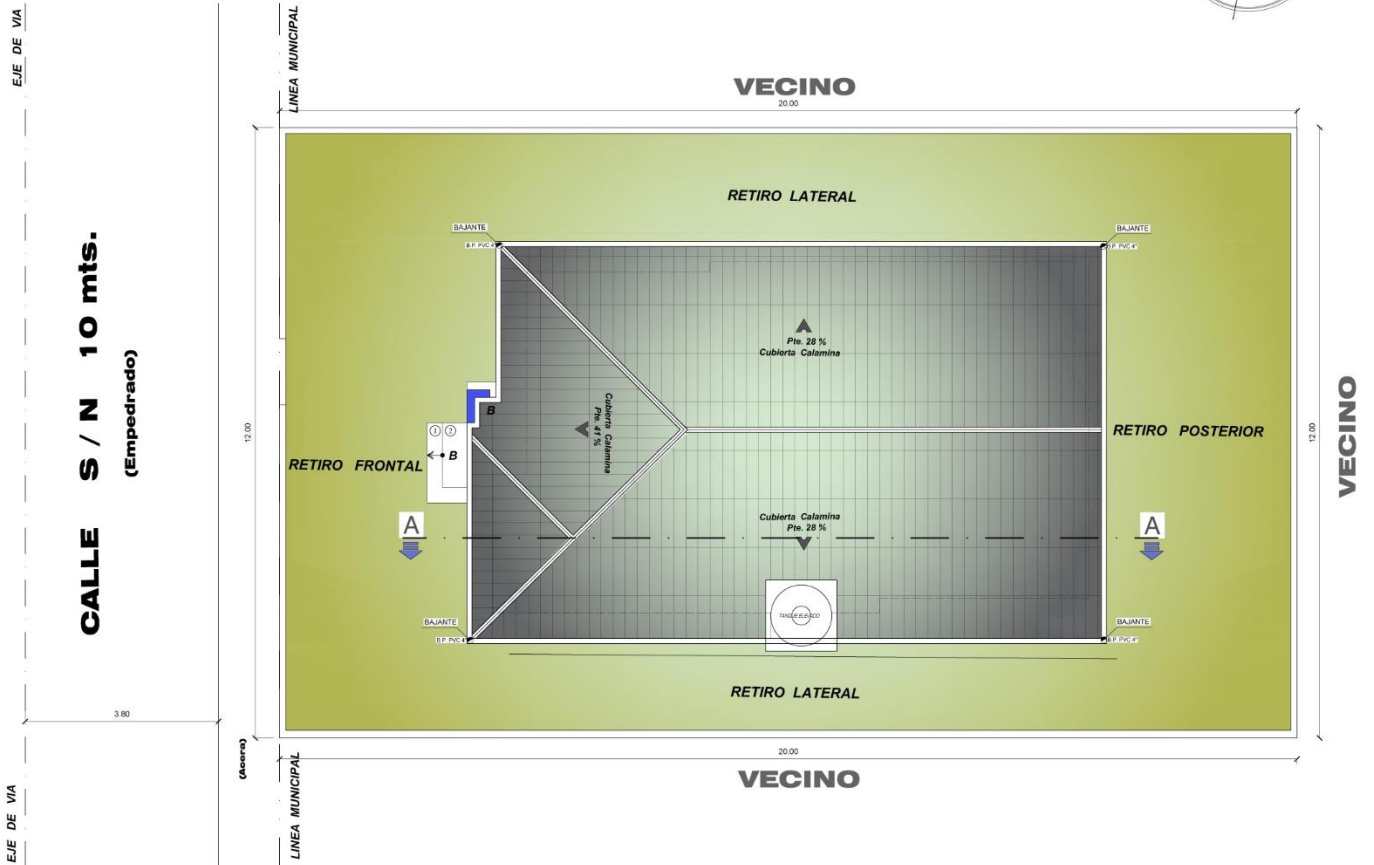
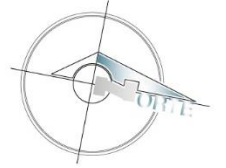
VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 4/4



REGION ALTIPLANO



PLANO DE SITIO Y TECHOS

ESCALA GRAFICA 1:100



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

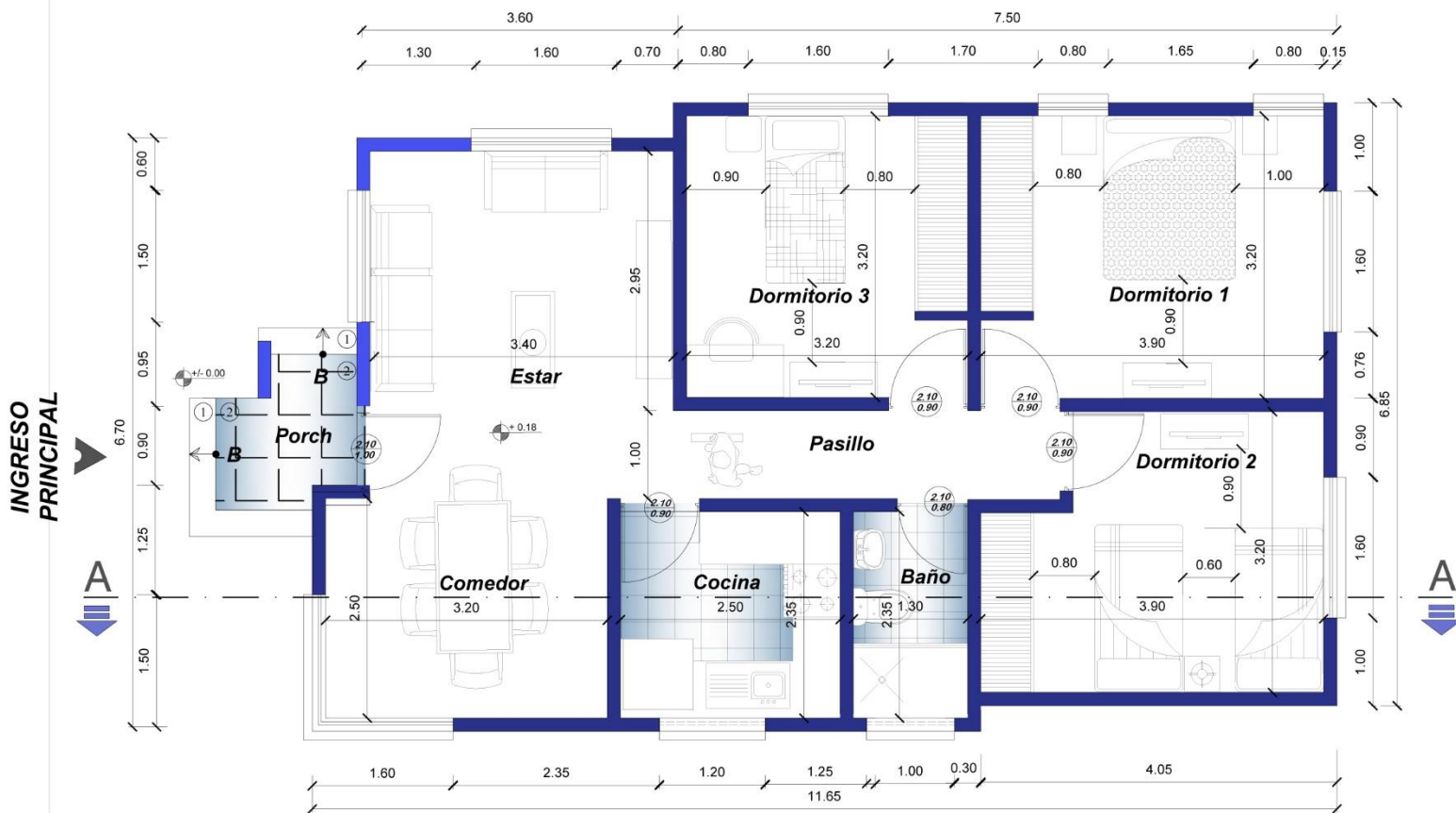
SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 1/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANTA 1

VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

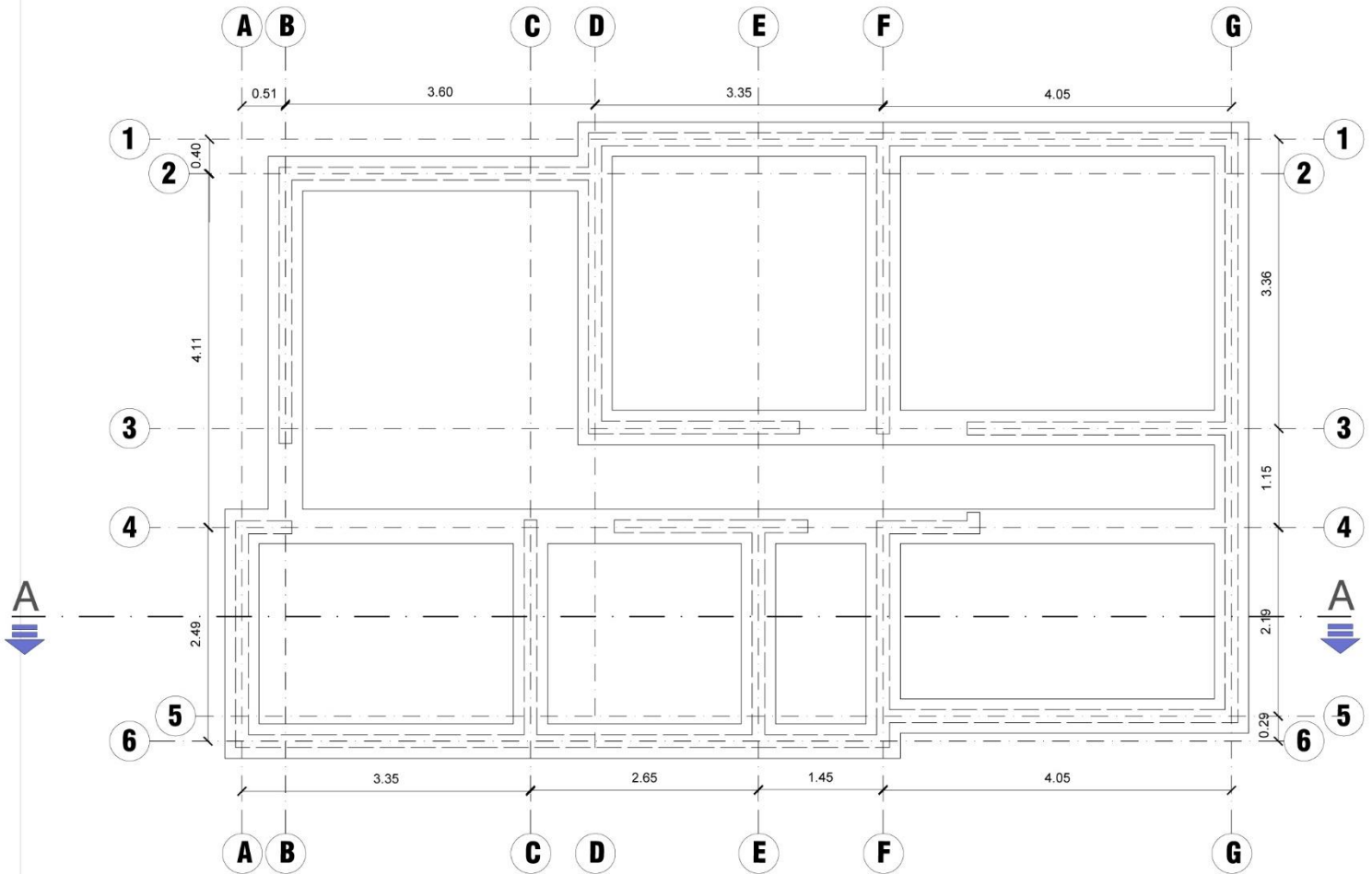
SUP. CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 2/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANO DE CIMIENTOS



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

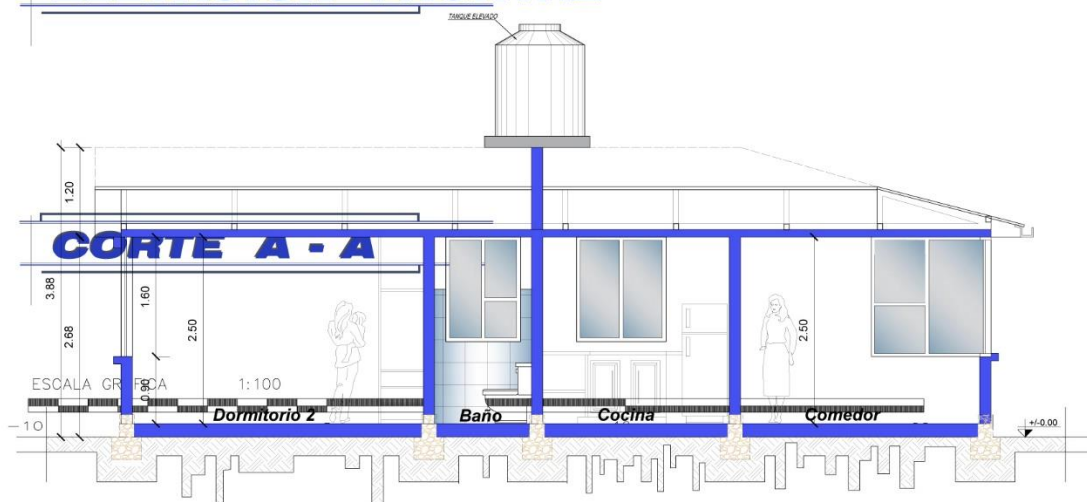
TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 3/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



ELEVACION FRONTAL



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 4/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PERSPECTIVAS

VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

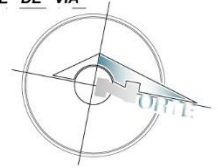
Lamina 5/5

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

EJE DE VIA

EJE DE VIA

CALLE S / N 10 mts.
(Empedrado)



PRINCIPAL
INGRESO

(Acera)

12.00

LINEA MUNICIPAL

LINEA MUNICIPAL

VECINO

16.00

VECINO

RETIRO FRONTAL

BAJANTE

BAJANTE

B.P. PVC 4"

B.P. PVC 4"

Pte. 28 %
Cubierta Calamina

Pte. 28 %
Cubierta Calamina

Pte. 28 %
Cubierta Calamina

Pte. 28 %
Cubierta Calamina

RETIRO LATERAL

BAJANTE

B.P. PVC 4"

BAJANTE

B.P. PVC 4"

BAJANTE

B.P. PVC 4"

12.00

PLANO DE SITIO Y TECHOS

ESCALA GRAFICA 1:100

-10 0 10 20

VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

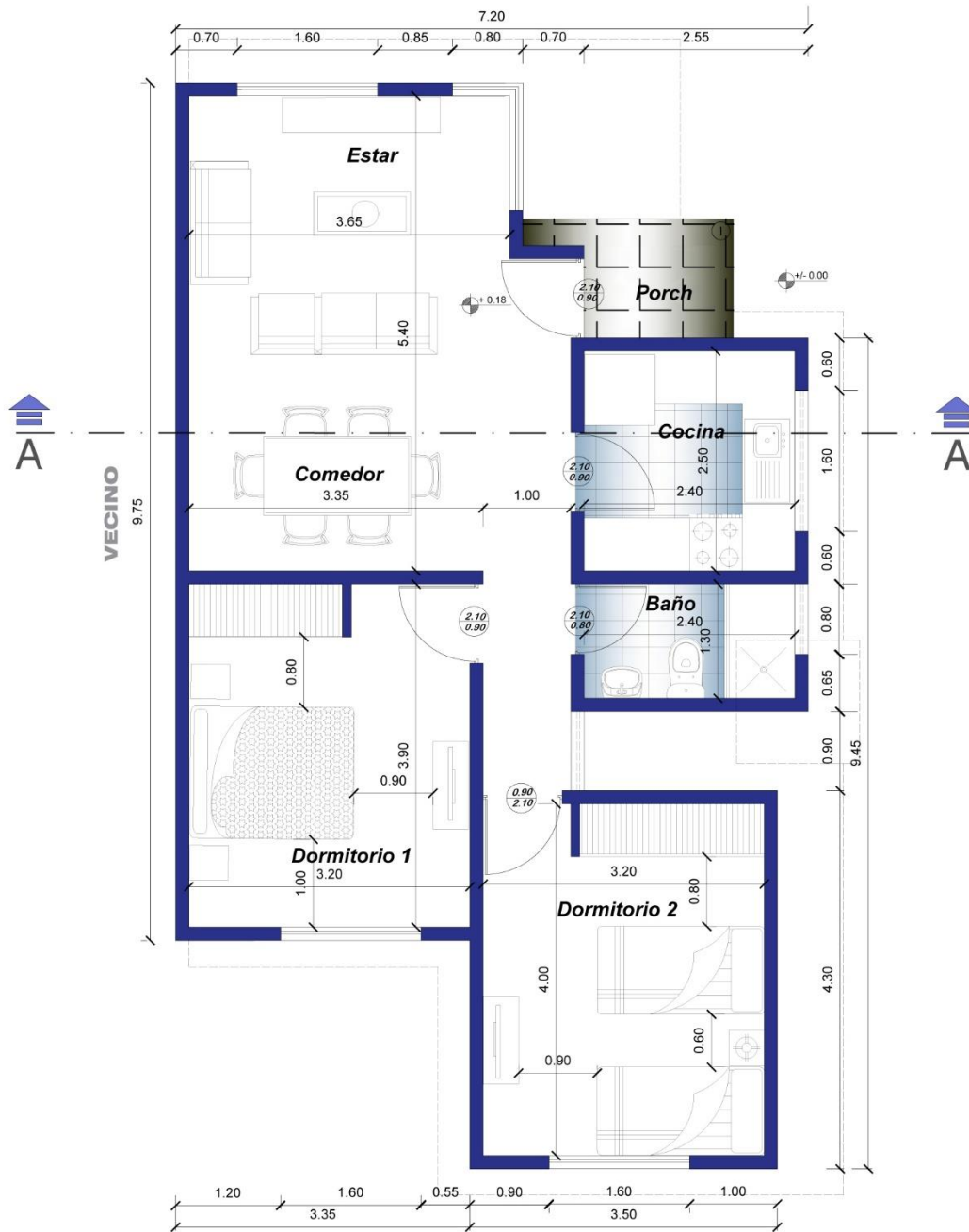
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 1/4



PLANTA 1

ESCALA GRAFICA 1:100



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

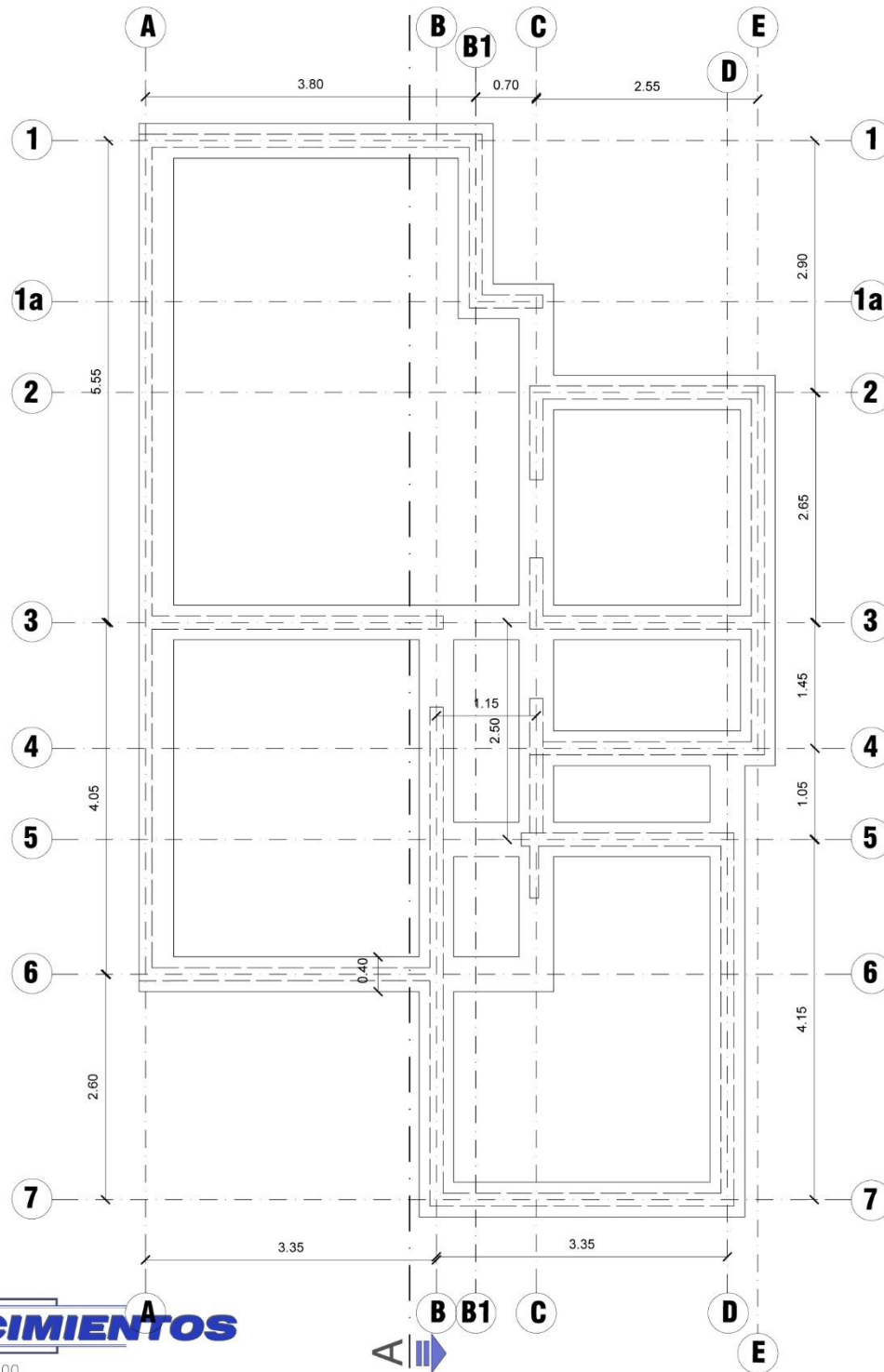
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 2/4



PLANO DE CIMIENTOS

ESCALA GRAFICA 1:100



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

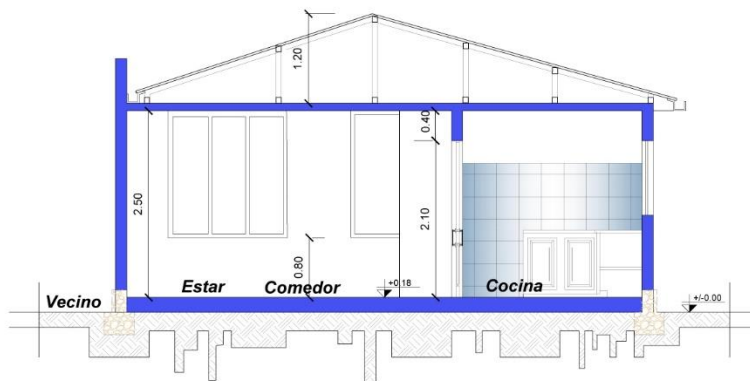
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 3/4



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

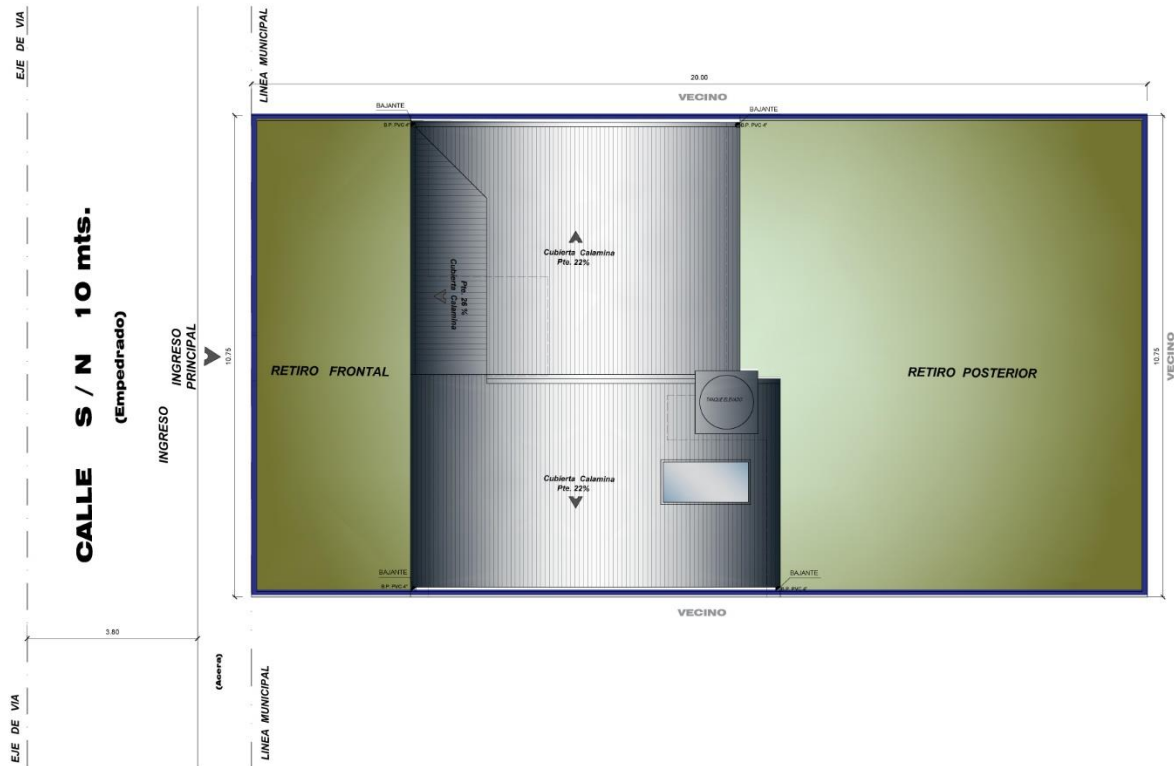
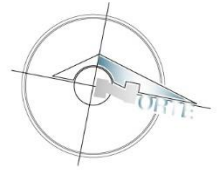
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 4/4



PLANO DE SITIO Y TECHOS



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

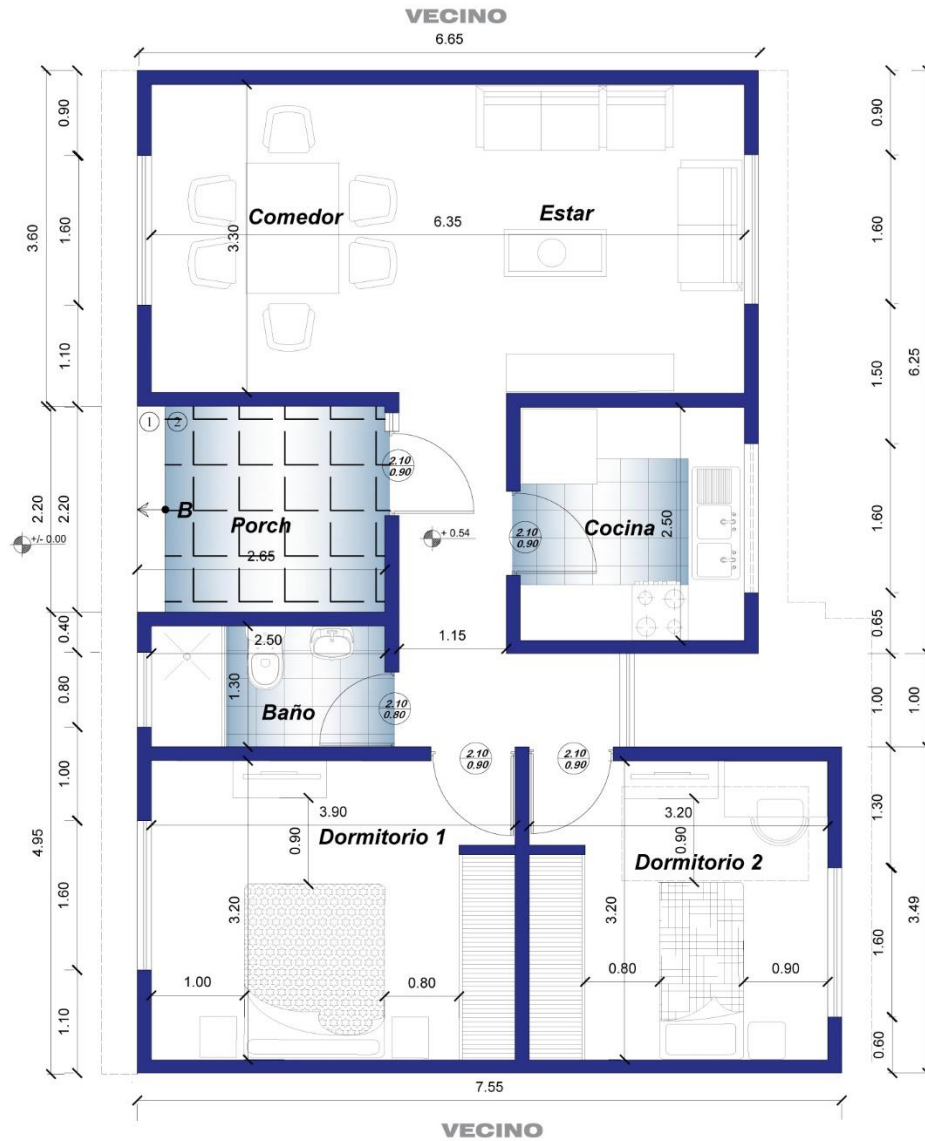
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 1/4



PLANTA 1

ESCALA GRAFICA 1:100



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

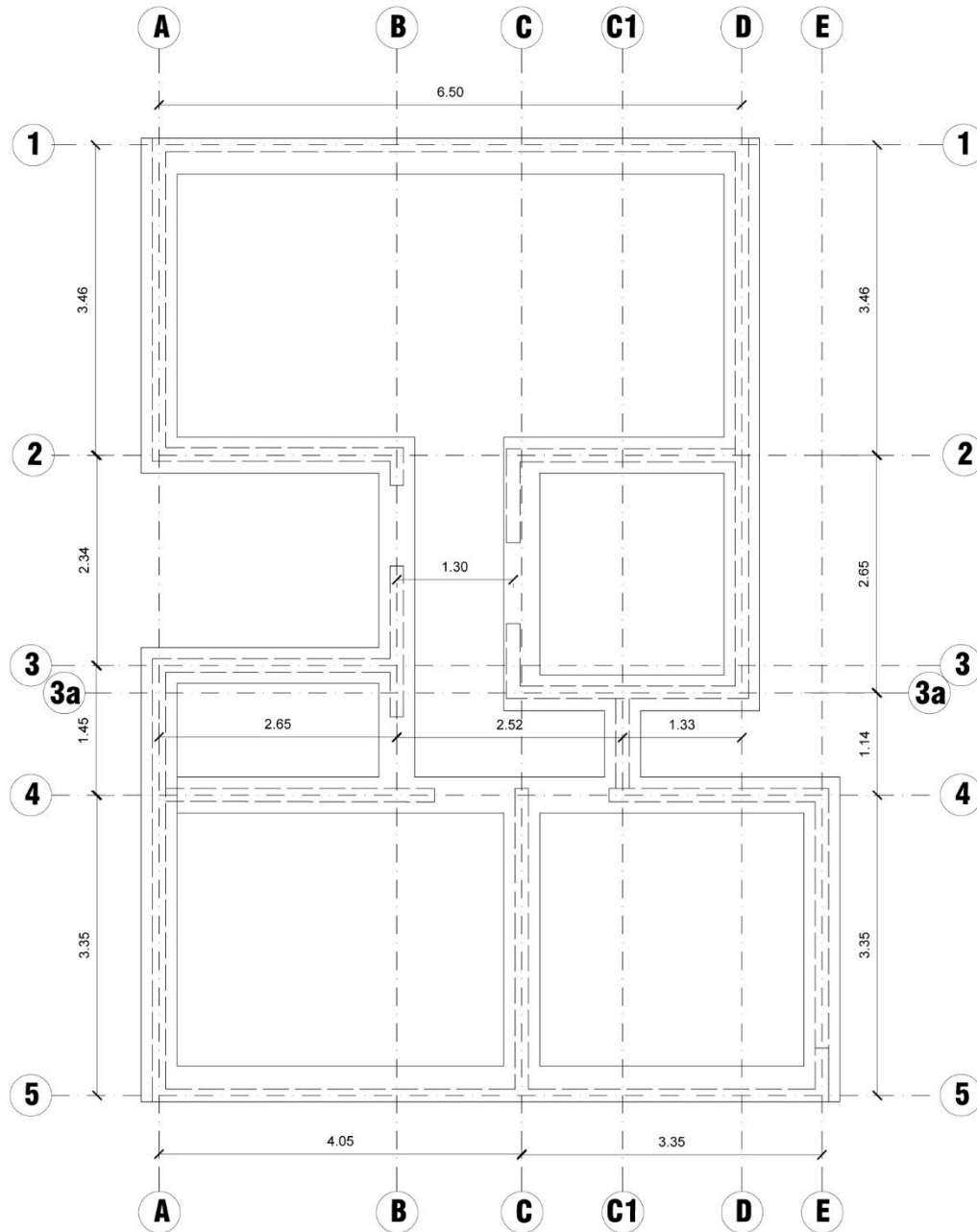
SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA: 67.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 2/4



PLANO DE CIMIENTOS



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

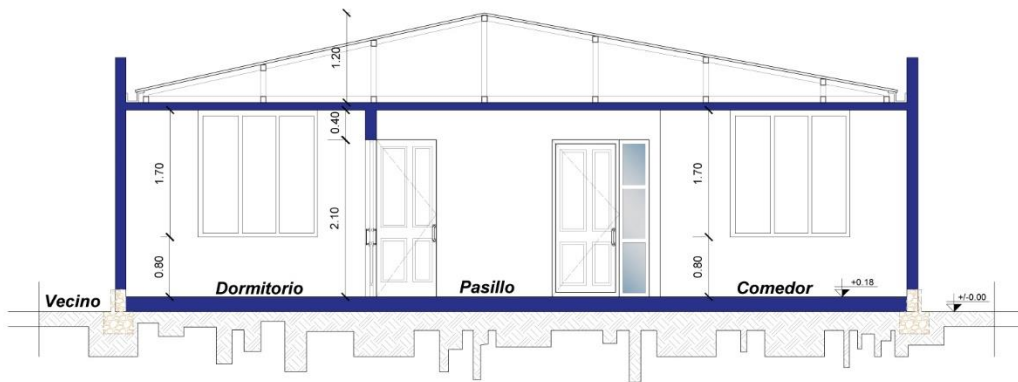
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 3/4



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



VIVIENDA SOCIAL - ALTIPLANO

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 67.00 M2

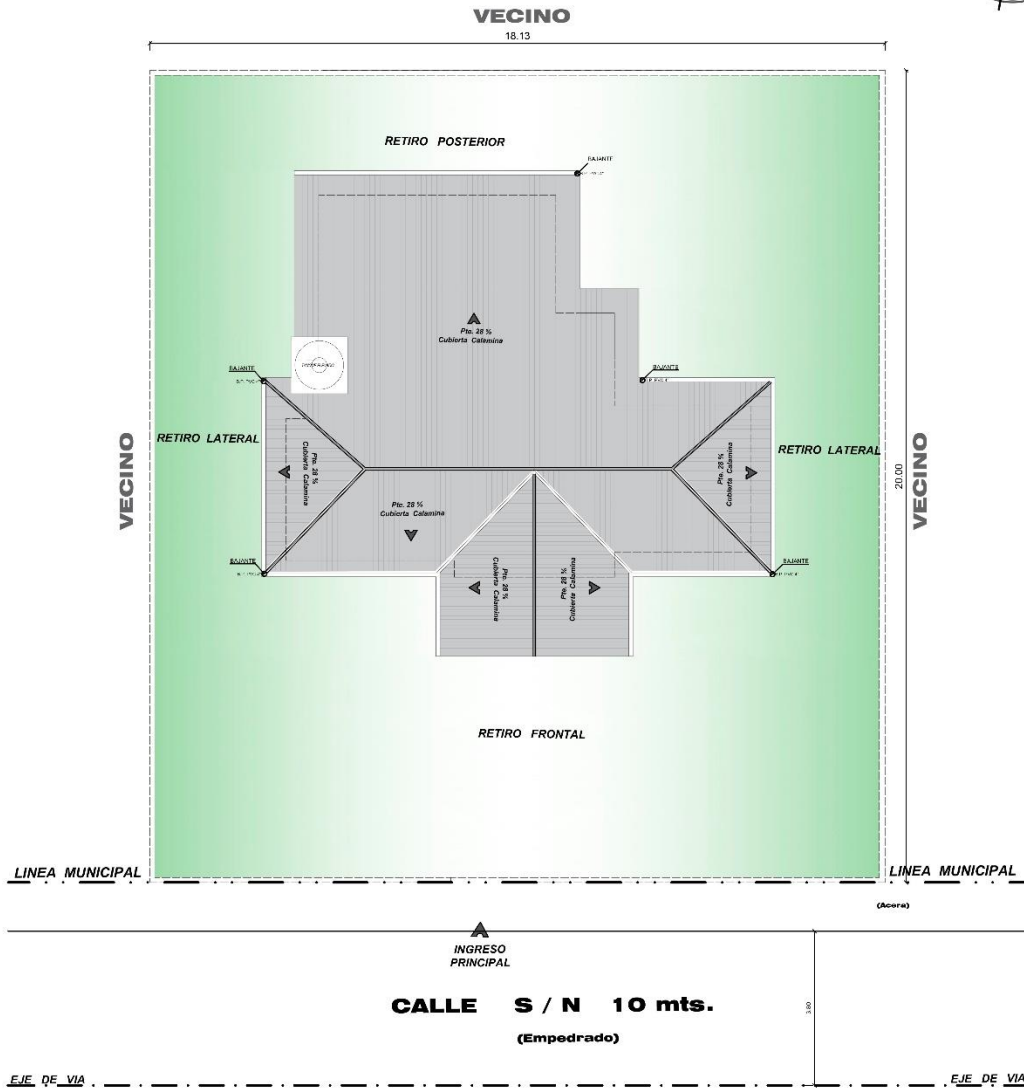
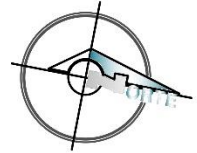
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA PAREADA 1

Lamina 4/4



REGION VALLES



PLANO DE SITIO Y TECHOS



1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - VALLES

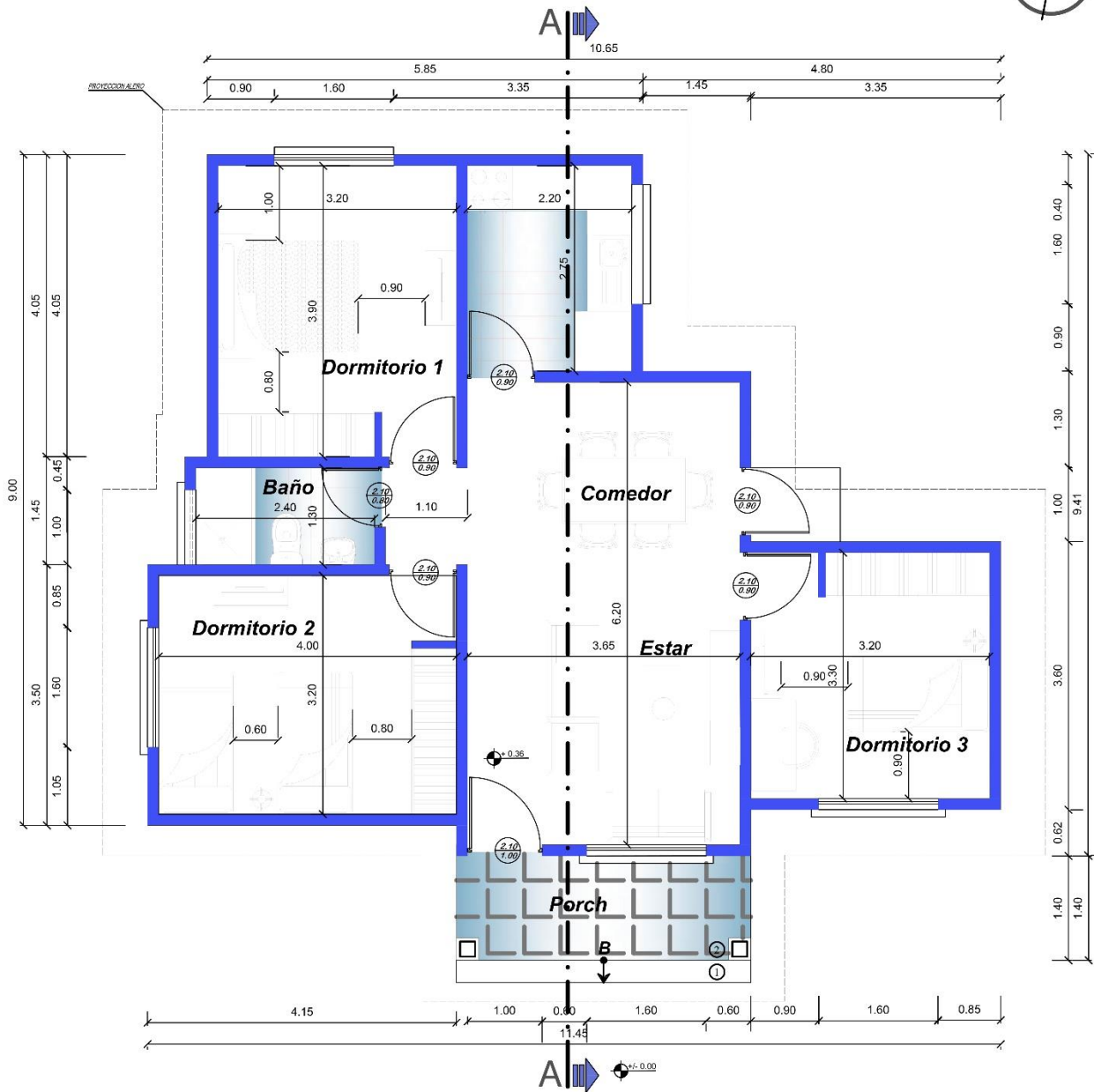
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 1/5



PLANTA 1



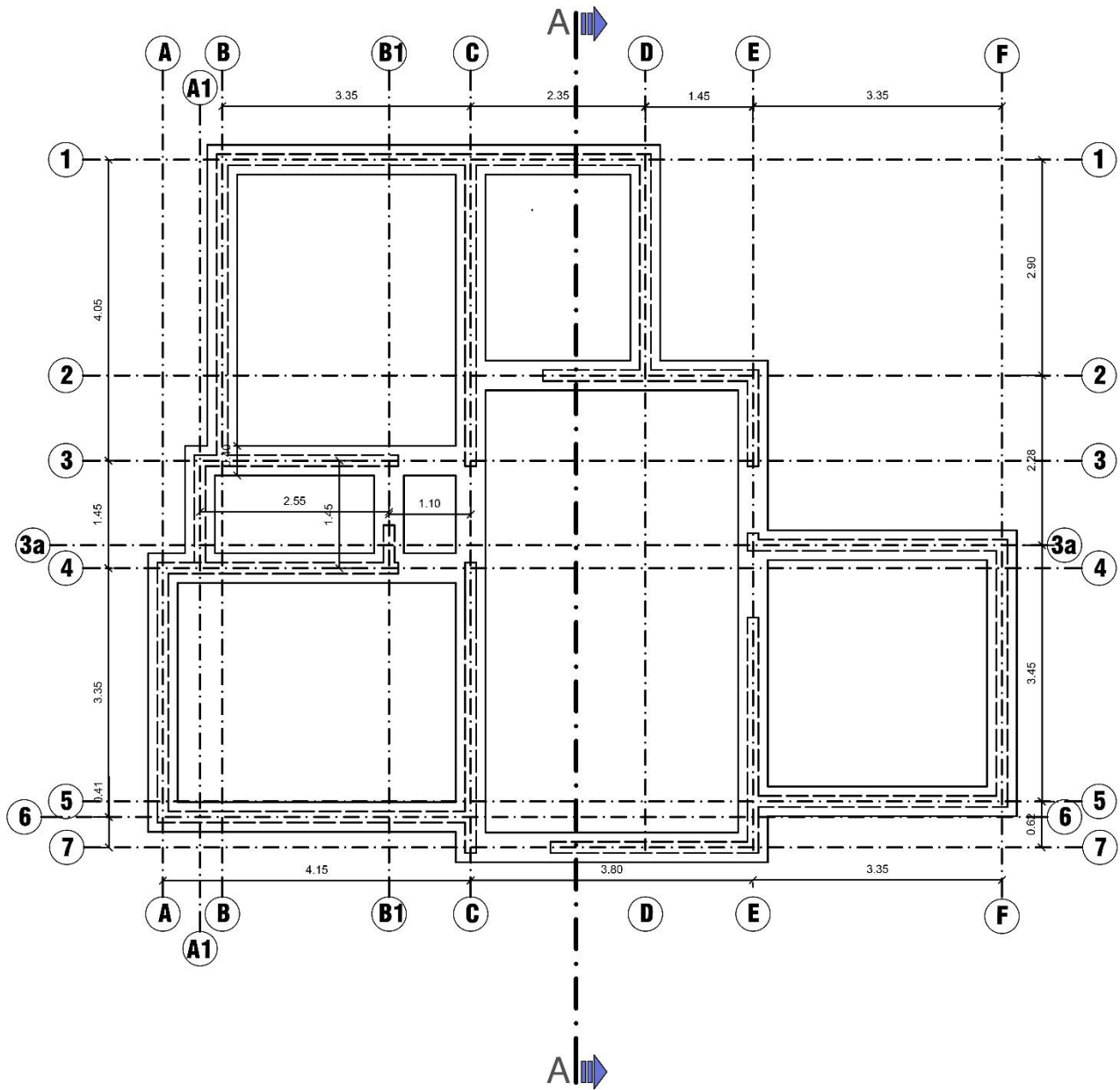
1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:
 SUP.CONSTRUIDA:
 VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 2/5



PLANO DE CIMIENTOS



1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA:

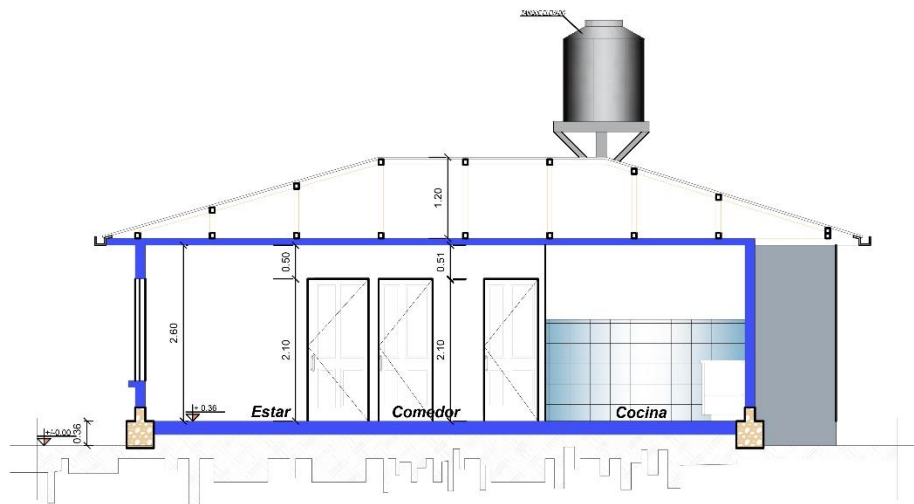
VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 3/5



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 4/5



PERSPECTIVAS



1 : 100

VIVIENDA SOCIAL - VALLES

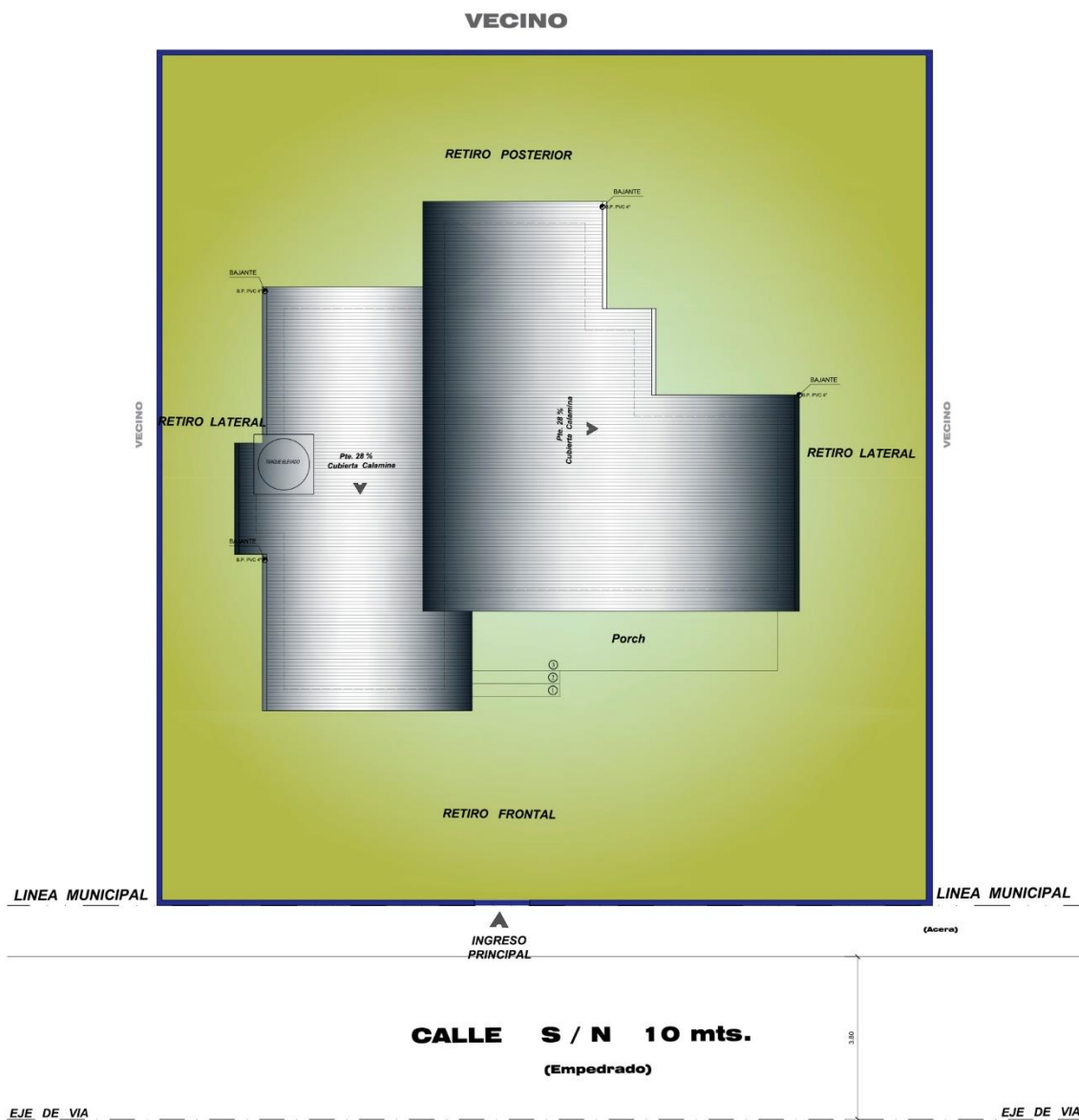
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA:

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA

Lamina 5/5



PLANO DE SITIO Y TECHOS



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

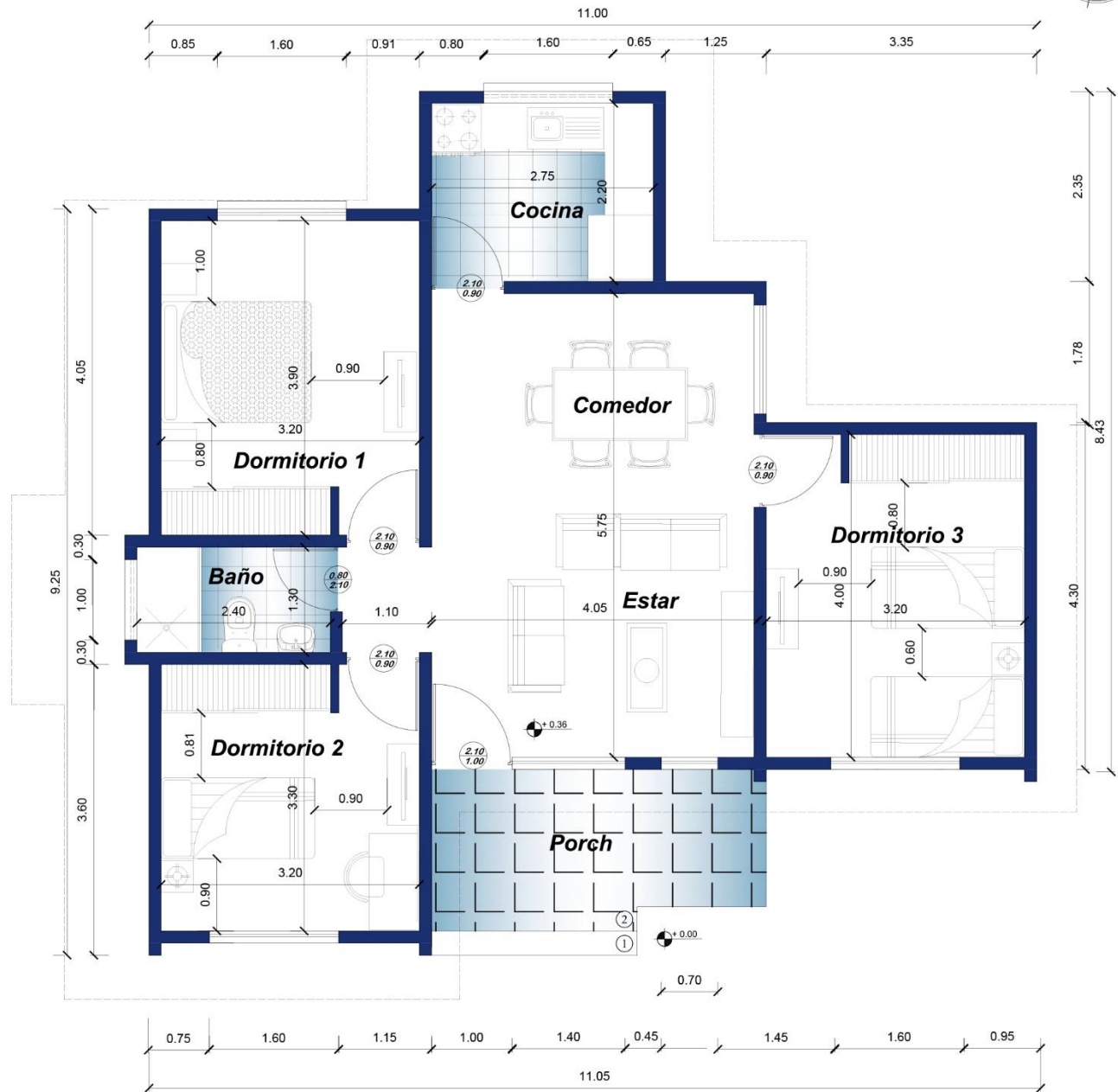
SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 1/4



PLANTA 1

INGRESO PRINCIPAL



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

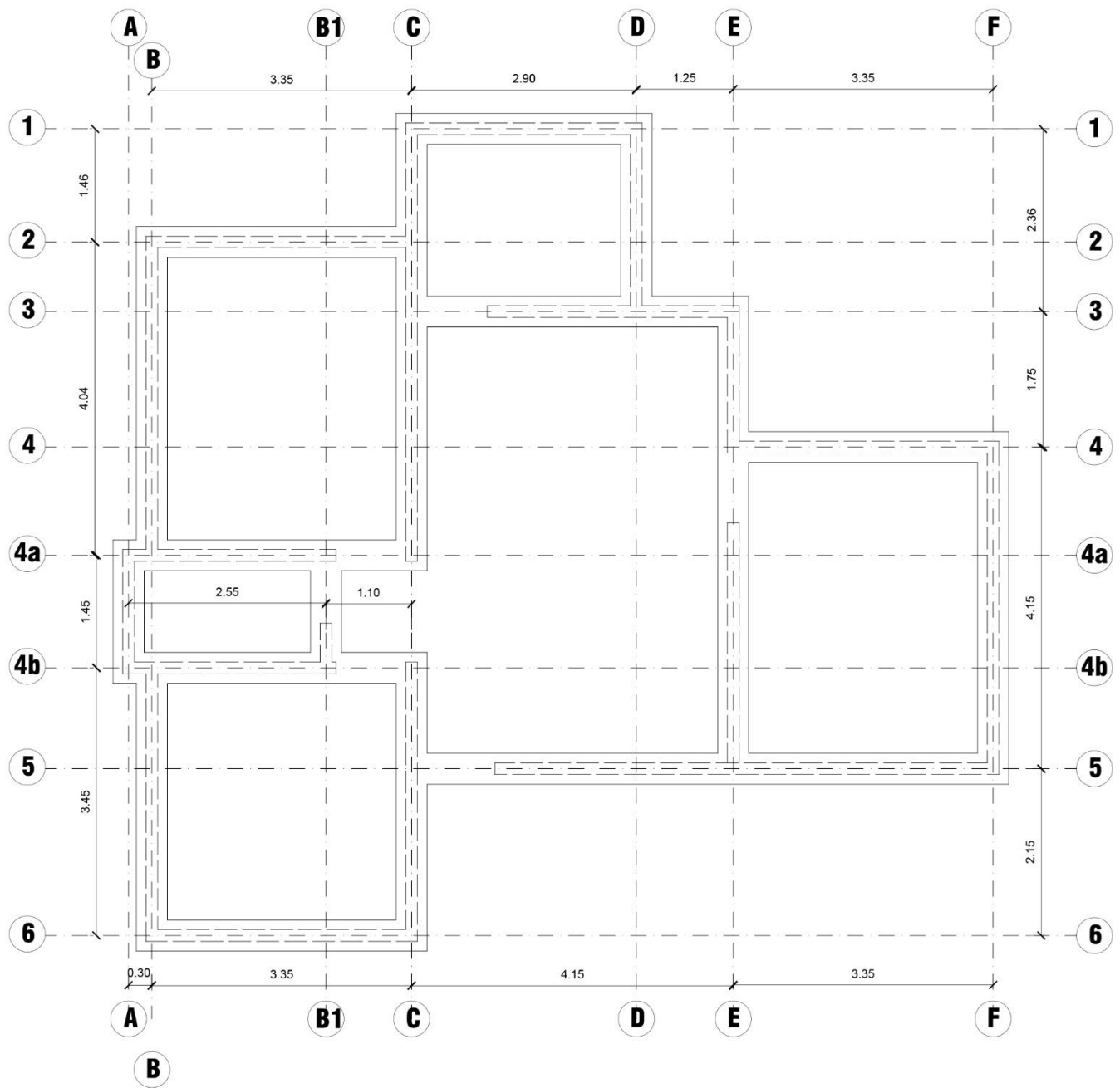
SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M²

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 2/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANO DE CIMIENTOS



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M²

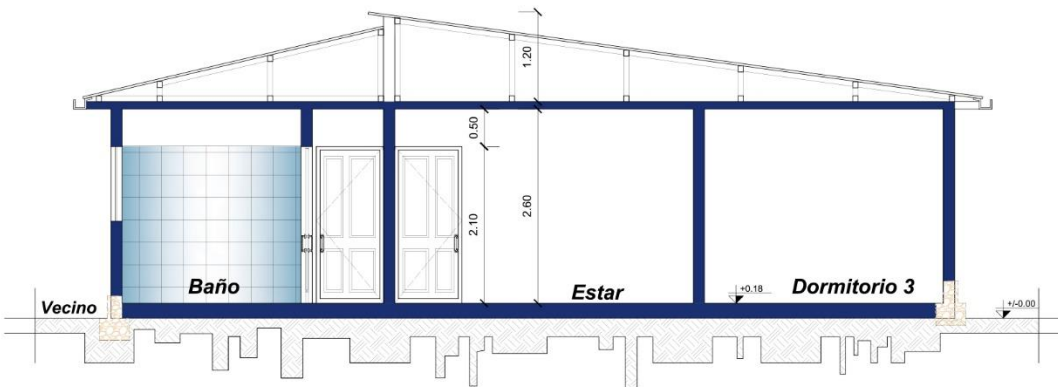
VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 3/4



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

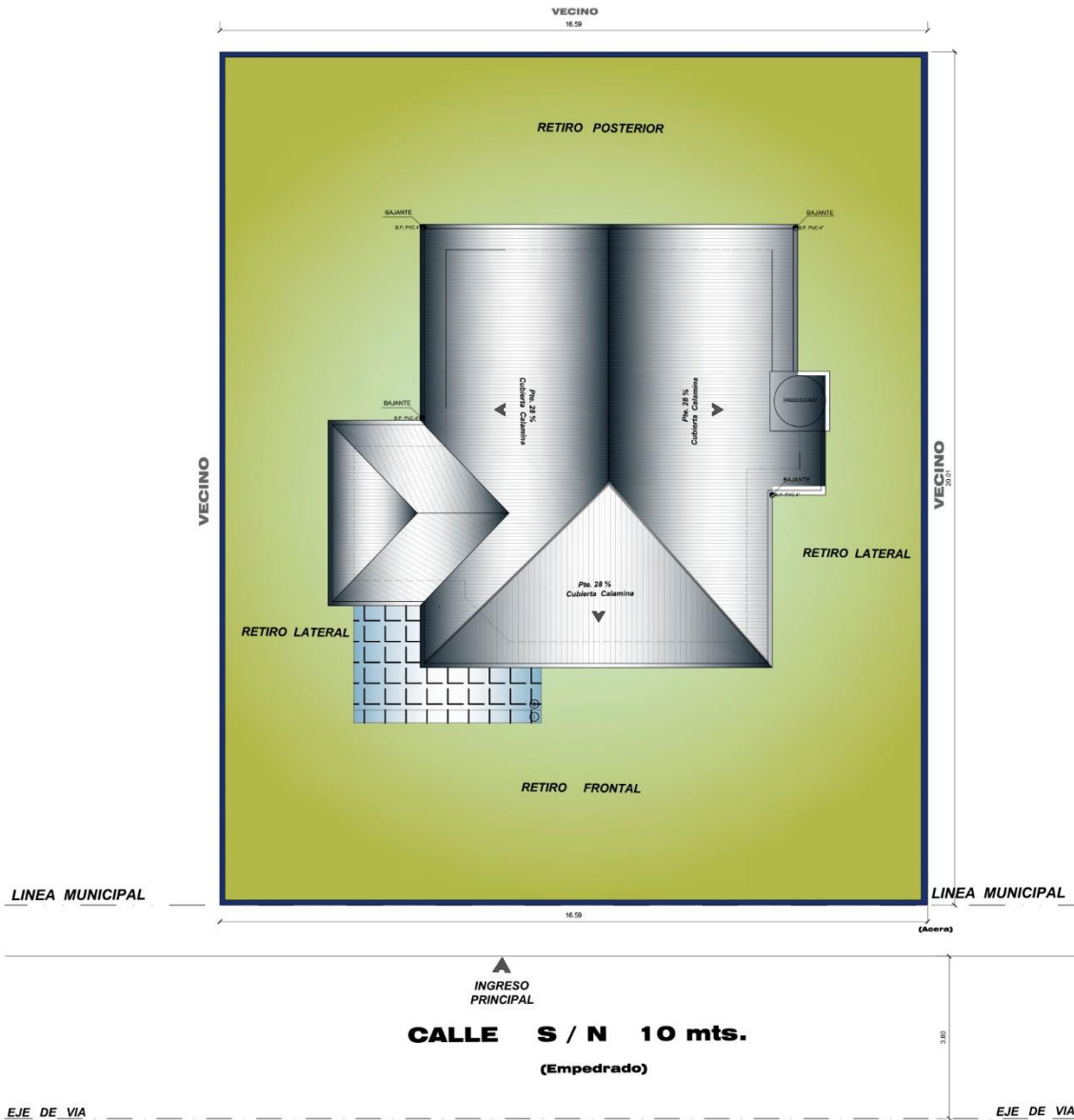
SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/3 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 2

Lamina 4/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANO DE SITIO Y TECHOS



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

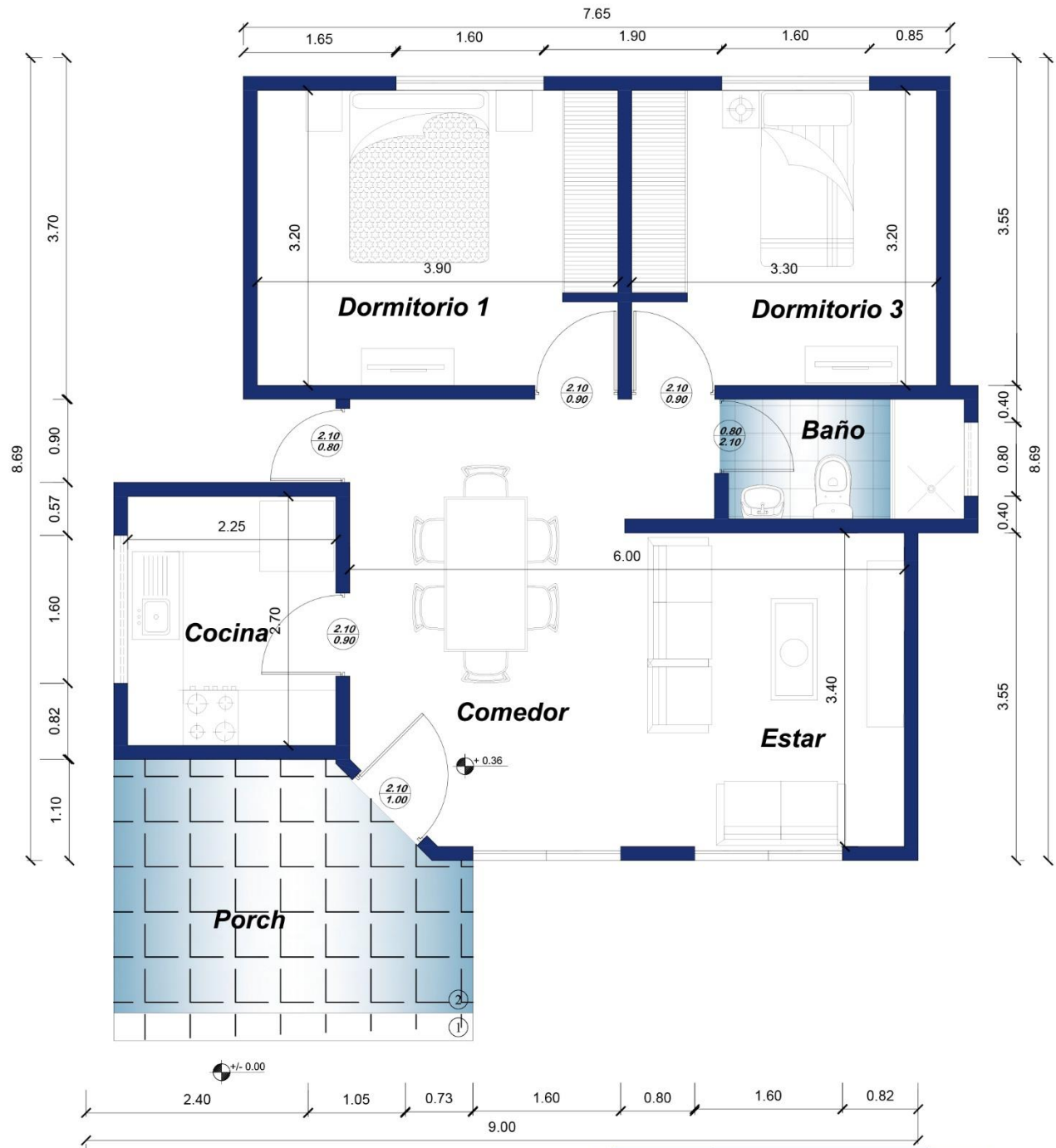
SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 3

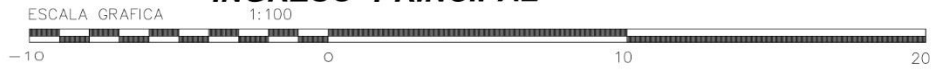
Lamina 1/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



PLANTA 1

INGRESO PRINCIPAL



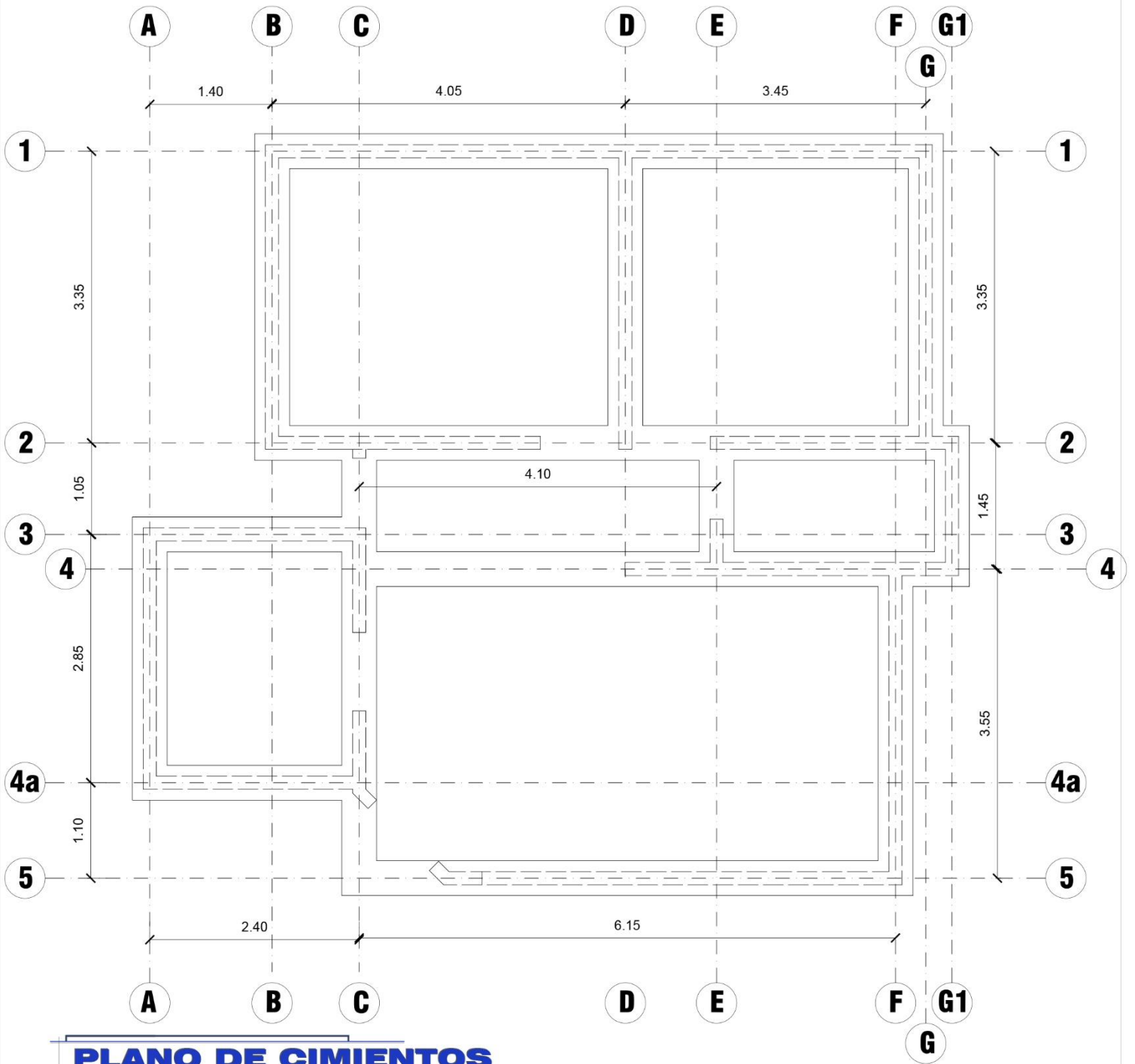
VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:
SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 3

Lamina 2/4

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

SUP. CONSTRUIDA: 78.00 M²

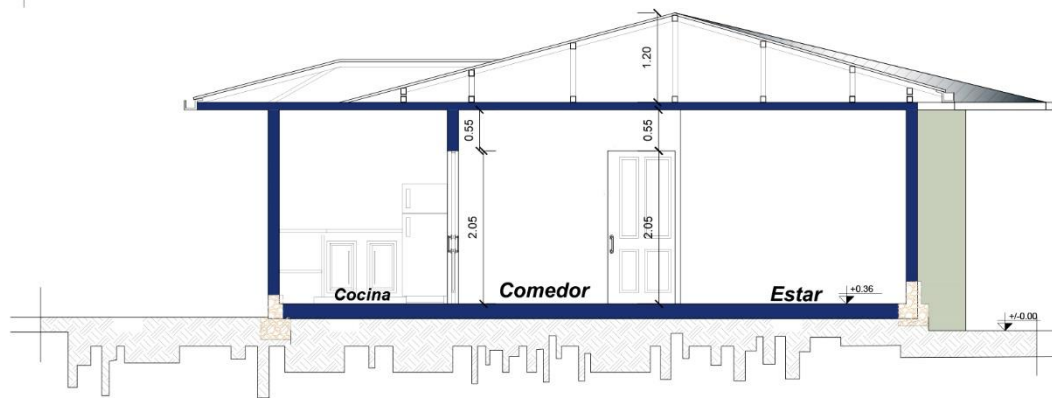
VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 3

Lamina 3/4



ELEVACION FRONTAL



CORTE A - A



VIVIENDA SOCIAL - VALLES

SUP. LOTE:

SUP.CONSTRUIDA: 78.00 M2

VIVIENDA : c/2 Dormitorios

TIPOLOGIA : VIVIENDA AISLADA 3

Lamina 4/4