



## **FACULTAD DE INGENIERIA**

### **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Mercedes Beatriz Rodríguez Pérez

**ASESOR:**

Mgtr. Jenisse Fernández Mantilla

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Edificaciones Especiales

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DEL JURADO

Los miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis Titulada "Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017", la misma que debe ser defendida por el tesista: Mercedes Beatriz Rodriguez Perez, aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.



Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García

**PRESIDENTE**



Mgtr. Jenisse Del Rocio Fernández Mantilla

**SECRETARIA**



Bach. Edgar Gustavo Sparrow Alamo

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS,**

Por ser mí guía, esperanza y amor, por brindarme salud y bienestar físico y espiritual, y saber que estás conmigo en las buenas y en las malas y apreciar todas las enseñanzas que me brindas cada día.

### **A MIS PADRES,**

Roberta Pérez Norabuena y Ernesto Rodríguez Rosales, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, durante mi formación personal y profesional, por creer siempre en mí y amarme tal cual soy.

### **A MIS HERMANOS,**

María Rodríguez Pérez, Anahí Rodríguez Pérez y Jheser Mejía Pérez, por su confianza y apoyo pleno, por alentarme en los mejores momentos al igual que en los malos, por creer en mí y ser su inspiración en mi formación académica.

### **A MIS AMIGOS**

Adolfo Mendoza Muñoz por los conocimientos y asesoramiento en mi proyecto de estudio, ha Frank Rojas Medina, por estar en los momentos difíciles de mi carrera profesional y sobre todo por ser una parte importante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A DIOS**

Agradezco primeramente a Dios por darme la salud y tranquilidad que tengo, y la capacidad para poder afrontar todo tipo de dificultad que se me presenten.

### **A MIS PADRES**

Agradezco a mis padres Roberta Pérez y Ernesto Rodríguez, porque estuvieron en los días más difíciles de mi vida como estudiante, y me brindaron todo su apoyo incondicional.

### **A MI ASESOR TEMÁTICO**

Mgr. Jenisse Fernández Mantilla, por su preocupación y apoyo en mi proyecto de tesis, por brindarme los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo el trabajo de investigación.

### **A MI ASESOR METODÓLOGO**

Mgr. Gonzalo Hugo Díaz García, por brindarme los conocimientos y enseñanza para mi formación como futuro profesional, por ser un buen ejemplo para mi vida y en el desarrollo del proyecto de investigación.

### **A MIS AMISTADES**

Ing. Adolfo Mendoza Muñoz, por sus palabras y conocimientos brindados a mi persona, por es una parte fundamental para mi proyecto de investigación, y por ser una maravillosa persona.

Ing. Jean Jara Calero, por ser una de las personas la cual agradezco por las enseñanzas que me brinda durante todo el proceso de estudio, por ser un ejemplo en mi vida profesional, agradezco también su paciencia hacia mi persona como estudiante.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Mercedes Beatriz Rodriguez Perez con DNI N° 47275506, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 30 de Noviembre del 2017



---

**Mercedes Beatriz Rodriguez Perez**

DNI N° 47275506

## PRESENTACIÓN

A los señores miembros del jurado:

Expongo ante ustedes la tesis titulada: "PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017", para optar el título de ingeniero civil. Tiene como finalidad modernizar e innovar nuevas edificaciones de vivienda en zona de expansión urbana, empleando áreas verdes en el techo de la azotea. Es de suma importancia en la vida del ser humano, ya que en nuestro distrito de nuevo Chimbote, es considerado también "Distrito Ecológico".

Por ello se propuso crear cubiertas verdes que sirva de experiencia piloto como estrategia para nuestra comunidad; en el primer capítulo, se desarrolló adecuadamente la introducción, basándose en la realidad problemática, los antecedentes, conceptos relacionados al tema, la formulación del problema, justificación del problema, objetivos, teniendo como finalidad acotar el proyecto a investigar por parte del autor con respecto al techo verde; en el segundo capítulo, se desarrolló la metodología de la investigación teniendo como referencia a los objetivos, variable de operacionalización, la población y muestra; en el tercer capítulo, se desarrolló los resultados de la investigación basados en los objetivos específicos, empleando manuales, reglamento nacional de edificaciones, parámetros urbanísticos, apropiados a la propuesta de diseño.

## INDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I INTRODUCCION.....	12
1.1 Realidad Problemática .....	12
1.2 Trabajos Previos. ....	13
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	15
1.3.1 Techo verde .....	15
1.3.2 Diseño de techo verde.....	15
1.3.3 Pendiente del techo .....	15
1.3.4 Consideraciones de Carga .....	16
1.3.5 Componentes de la construcción del techo .....	20
1.3.6 Clases de techo verde .....	20
1.3.7 Sistema de drenaje.....	22
1.4 Formulación del problema.....	24
1.5 Justificación del Estudio .....	24
1.6 Objetivos.....	24
1.6.1 Objetivo General:.....	24
1.7 Objetivos Específicos:.....	24
II METODO.....	25
2.1 Diseño de investigación .....	25
2.2 Variables y Operacionalización de variables. ....	26
2.3 Población y muestra.....	27
2.3.1 Población:.....	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	27
2.5 Métodos de análisis de datos .....	28
2.6 Aspectos éticos. ....	28
III RESULTADOS .....	29

3.1	MODELO DE DISEÑO DEL SISTEMA EXTENSIVO .....	29
3.1.1	Consideraciones para el diseño:.....	29
3.1.2	Descripción del plano Arquitectónico correspondiente a la Edificación del techo verde. ....	30
3.1.3	Estado actual de la edificación: .....	31
3.1.4	Cubierta inclinada .....	34
3.1.5	Estructura del techo verde .....	35
3.1.6	Características técnicas de los materiales. ....	36
3.1.7	Sistema de riego.....	40
IV	DISCUSION .....	45
V	CONCLUSIONES.....	47
VI	RECOMENDACIONES.....	48
VII	PROPUESTA .....	50
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	57
	ANEXOS .....	59
	ANEXO Nº 01 Procedimiento De Instalaciòn .....	60
	ANEXO Nº 02 Ordenanza Municipales – Parametros Urbanistico.....	77
	ANEXO Nº 03 Metrados, Analisis De Precios Unitarios Y Presupuesto.....	89
	ANEXO Nº 04 Panel Fotogràfico .....	104
	ANEXO Nº 05 Matriz De Validaciòn .....	111
	ANEXO Nº 06 Variable De Operacionalizaciòn .....	121
	ANEXO Nº 07 Ficha Tècnica .....	123
	ANEXO Nº 08 Estudio De Suelos .....	126
	ANEXO Nº 09 Planos Arquitectònico Y Estructurales .....	148



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto .....	31
Figura 2 Porcentaje para pendientes .....	34
Figura 3 Detalle de cubierta verde .....	35
Figura 4 Detalle de losa aligerada para techo verde. ....	35
Figura 5 Plano de Corte C-C – con pendiente.....	37
Figura 6 Sumideros y entrada de drenaje .....	44
Figura 7 Sumideros y bajante de drenaje.....	44
Figura 8 Procedimiento de instalación - Limpieza .....	52
Figura 9 Procedimiento de instalación – Manta Asfáltica .....	53
Figura 10 Procedimiento de Instalación - Drenaje.....	53
Figura 11 Procedimiento de instalación – Capa filtrante Geo dren - Geo textil.....	54
Figura 12 Procedimiento de instalación – Sustrato .....	54
Figura 13 Procedimiento de instalación – Especies vegetales .....	55
Figura 14 Procedimiento de instalación – Mantenimiento .....	55
Figura 15 Combinaciones de cargas 294.80 Kgf/m.....	67
Figura 16 Diagramas en losa aligerada con área verde .....	71
Figura 17 Diagrama en losa aligerada sin área verde .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Equivalencia para pendientes de porcentajes a grados.....	16
Tabla 2 Variable de Operacionalización .....	26
Tabla 3 Descripción de los ambientes - Primer piso.....	32
Tabla 4 Descripción de los ambientes – Segundo piso .....	32
Tabla 5 Descripción de los ambientes – Tercer piso .....	33
Tabla 6 Descripción de los ambientes – Azotea.....	33
Tabla 7 Materiales para el techo verde. ....	36
Tabla 8 Cuadro de resultados - Criterios de diseño para techo verde. ....	38
Tabla 9 Capas de la cubierta verde tipo extensivo. ....	39
Tabla 10 Características del sistema por Aspensor .....	41
Tabla 11 Tipo de cubierta verde.....	51
Tabla 12 Dimensiones y espesores de Membrana Asfáltica – Sika.....	72
Tabla 13 Características de la lámina drenante .....	73
Tabla 14 Características del geo textil filtro .....	74
Tabla 15 Tipos de vegetación para techos verdes .....	75

## Índice de Gráficos

Grafico 1 Losa aligerada – Punto 1 .....	61
Grafico 2 Losa aligerada .....	64

## RESUMEN

En la presente investigación de tesis, se llevó a cabo en la zona de expansión, en el Distrito de Nuevo Chimbote, En la cual se obtuvo que en los siguientes resultados, sera diseñar un techo verde en la azotea con un soporte estructural, en este caso se empleó el diseño de la losa aligerada, tales como también forman parte las capas a considerar, posteriorm9ente se contó con los metrados y presupuesto como referencia a los gasto que se hará. El proyecto de tesis cuenta con un tipo de investigación no experimental – descriptiva. Por lo consiguiente se realizaron trabajo de campo, con la finalidad de recopilar información para la propuesta de diseño de dicho proyecto y a su vez se procedió para el llenado de la ficha técnica. Por lo consiguiente se tomó en cuenta que la población para la cubierta verde se consideró el número de habitantes en la vivienda. En conclusión la cubierta verde es de gran ayuda para la construcción ya que este nuevo espacio verde está diseñado con el fin de promover a la población optar por este nuevo proyecto de cubierta verde para la construcción de viviendas ecológicas en el Distrito de Nuevo Chimbote, como avance a una mejor calidad de vida y estabilidad humana en nuestro Distrito.

**Palabras Claves:** diseño extensivo, sistema de riego, Aspensor, techo verde, sistema extensivo.

## ABSTRACT

In the present thesis research, it was carried out in the expansion zone, in the District of Nuevo Chimbote, in which it was obtained that in the following results, it will be to design a green roof on the roof with a structural support, in this In this case, the design of the lightened slab was used, as also the layers to be considered are part of, subsequently the measurements and budget were counted as a reference to the expenses that will be made. The thesis project has a type of non-experimental - descriptive research. Therefore, field work was carried out, with the purpose of gathering information for the design proposal of said project and, in turn, proceeding to fill out the technical sheet. Therefore, it was taken into account that the population for the green cover was considered the number of inhabitants in the dwelling. In conclusion, the green roof is of great help for the construction since this new green space is designed with the purpose of promoting the population to opt for this new green roof project for the construction of ecological housing in the District of Nuevo Chimbote, as advance to a better quality of life and human stability in our District.

**Key words:** Extensive design, irrigation system, sprinkler, green roof, extensive system.

## **I INTRODUCCION**

### **1.1 Realidad Problemática**

Actualmente en el mundo, los techos verdes han sido de gran ayuda para el planeta, el autor de la tesis publicada Osorio, 2015, p. 15, nos relata que “el origen de los techos verdes se remonta al siglo XVII, en donde habitantes de los países escandinavos comenzaron a cultivar césped en los tejados con el objetivo de aislarse del frío extremo. Tomando esta idea, ingenieros y arquitectos de la Europa moderna lo implementaron en las ciudades y urbes con el fin de frenar los efectos devastadores como el aumento de temperaturas y la contaminación del aire. Los techos verdes tendrán como área de trabajo los espacios como las losas para techos en edificios, casas, entre otros, que representan espacios poco utilizados por las personas”.

En la construcción se puede diferenciar los tipos de diseños que se emplearan hoy en día en la Ingeniería Civil, creando posibilidades de desarrollo en la vida humana. Es factible el uso de techos verdes en azoteas debido a que absorben partículas de polvo y gases, por lo cual reduce la contaminación, por ello se han encontrado construcciones referentes a los techos verdes en distintos países que a su vez ha sido de gran ayuda para la sustentabilidad de los recursos de nuestro planeta.

La razón de esta posición se debe a implementar un modelo de propuesta de techos verdes en azoteas en el distrito de nuevo Chimbote como plan de desarrollo urbano para nuestra ciudad. Los techos verdes, no solo se está empleando a nivel mundial sino también a nivel Nacional, los techado con áreas verdes se ha convertido en un componente fundamental en el desarrollo urbano, este tipo de diseño no solo se emplea en países cálidos sino que también es empleados en fríos. De tal manera que se estudiara pacíficamente los procesos constructivos e instalaciones de agua y drenaje para el techado.

## **1.2 Trabajos Previos.**

En la Investigación que realizo Luzvin Estuardo Osorio Pineda, En su tesis titulado “Instalación de sistema de techos verdes”, en la universidad de San Carlos de Guatemala, para optar el título de Ingeniero Civil. Tiene como objetivo general, Implementar una guía para la instalación del sistema de techos verdes tipo extensivo e intensivo. En la metodología de la investigación se observó que es descriptivo para su realización. Por ello se llegó a la conclusión que Los techos verdes representan una serie de técnicas innovadoras de construcción, las cuales se deben tomar en cuenta en países de desarrollo, con la finalidad de promover el cambio adecuado para la preservación y optimización de los recursos naturales de los cuales se hace uso habitualmente”. (Osorio, 2015. p.19).

Según las investigaciones de Diana Cecilia Marchena Ávila. En su tesis titulada, “Techos verdes como sistema urbano de drenaje sostenible”. En la universidad de Pontificia Universidad Javeriana, para obtener el título de ingeniero civil. Por lo consiguiente tiene como objetivo principal identificar los elementos de los techos verdes que condicionan el diseño de las cubiertas y algunas partes de la edificación, además se desarrollan los temas relacionado con las condiciones de confort como lo son las capacidades de aislamiento térmico y acústico de los techos verdes. Teniendo como método de investigación descriptivo. Por ende llego a la conclusión que de acuerdo a los enfoques que se realizó en la investigación se logró identificar los elementos de los techos verdes para lograr el buen diseño de las cubiertas y algunas partes de la edificación para así poder trabajar en dichas estructuras”. (Marchena, 2012. p. 42).

En la investigación realizada por Acuña Perera Rubén Enrique y Estévez Orán, Carlos Alberto. En su tesis titulada. “Factibilidad, diseño e instalación de un techo verde en el edificio de postgrado de la universidad católica Andrés bellos en caracas”. En la universidad Católica Andrés Bello. Para optar el título de Ingeniero civil. Tiene como objetivo principal, Formular una propuesta viable de un proyecto para el diseño e instalación de un techo verde en el edificio de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

En los objetivos específicos es, evaluar parámetros estructurales y arquitectónicos de la edificación para observar la posibilidad de la instalación de un techo verde. Identificar los beneficios que proporcionara la instalación de techos verdes tanto a los usuarios del edificio de postgrado como a la comunidad cubista. Teniendo como método de investigación descriptiva. Por lo que llegaron a la conclusión. Tomando en cuenta la carga aportada por la instalación de un techo verde en distintas zonas de la azotea, fueron evaluados los parámetros estructurales y arquitectónicos de la edificación, mediante un análisis realizado con apoyo del software ETABS y del IP3-Losas, comparando el diseño original del edificio, con la información arrojada por el modelo programando. Luego de obtenidos los resultados referentes a elementos estructurales tales como vigas, columnas y losas, se pudo concluir que el edificio se encuentra en plena capacidad de resistir las cargas añadidas tanto gravitacionales como sísmicas” (Acuña y Estévez, 2013. p.25).

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Techo verde**

“Un techo verde en azotea o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está totalmente cubierto con vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado según sea su instalación. Una cubierta verde es un componente clave de un edificio autónomo; un estudio realizado en 2005 por Brad Bass de la universidad de Toronto demostró que los techos verdes también pueden reducir la pérdida de calor y el consumo de energía en invierno. En un estudio reciente sobre el impacto de estructuras verdes en la zona de Manchester los investigadores comprobaron que los techos verdes ayudaban a bajar las temperaturas especialmente en zonas urbanas” (Brad, 2012, p. 34).

#### **1.3.2 Diseño de techo verde.**

“Para el diseño de una azotea verde en una edificación nueva, se debe tenerse en cuenta desde la etapa de planeación. La azotea verde debe estar cuantificada en estado saturado, con una pendiente mínima del 5%; además del soporte no mayor a los 20 cm, ángulos a 45° y 8 cm de altura mínima en uniones con elementos verticales. La colocación de equipos necesarios para el edificio tales como tanques de agua entre otros, se tendrán que colocar con una altura mínima de 15 cm por encima de la última capa de la cubierta. En todos los casos, la cubierta tendrá que contar con rebosaderos, con una altura mínima de 5 cm sobre el nivel del sustrato”. (Brad, 2012, p. 29).

#### **1.3.3 Pendiente del techo**

“La inclinación del techo es un dato importante para el proceso de la construcción, mantenimiento y elección del tipo de vegetación de la azotea verde, al no contar con una adecuada pendiente se pueden producir diversos problemas, tal como la acumulación de agua, lo cual ahogaría a la vegetación. El techo donde se va a colocar la cubierta verde deberá contar con una pendiente mínima del 5%, de no ser así, se tendrá que colocar un drenaje especial, evitando así los problemas causados por filtración, sin rebasar el 40% de pendiente, ya que puede provocar el deslizamiento del sustrato si en el caso no se toman las medidas necesarias” (Gonzales, 2012, p. 37).

**Tabla 1 Equivalencia para pendientes de porcentajes a grados**

<b>TABLA DE EQUIVALENCIA PARA PENDIENTES DE PORCENTAJE A GRADOS</b>			
2%	1.15°	50%	26.57°
5%	2.86°	55%	28.81°
10%	5.71°	60%	30.96°
15%	8.53°	65%	33.02°
20%	11.31°	70%	34.99°
25%	14.04°	75%	36.87°
30%	16.70°	80%	38.66°
35%	19.29°	85%	40.36°
40%	21.80°	90%	41.99°
45%	24.23°	95%	43.53°

Fuente: Manual Instalación de techos verdes

#### **1.3.4 Consideraciones de Carga**

“Para la determinación de cargas que soportan la capas del proyectos, se deberá tomar en cuenta los cálculos adquiridos en base a los planos arquitectónicos, es de suma importancia las edificaciones existentes en donde se deberá tener en cuenta el peso de la losa a considerar, de acuerdo con el peso de sustrato y la vegetación. Ante cualquier caso deberá evitar sobrepasar la capacidad de carga admisible, ya sea en el caso de los elementos estructurales o materiales a utilizar. En el diseño de la losa aligerada, se realizara una azotea verde extensiva y con un espesor propuesto de 14cm. En la tabla 6.2 se muestra el análisis de cargas. En el análisis de carga nos indica el espesor de losa 0.14m, por consiguiente tenemos la carga muerta (c.m), peso de la losa 336kg/m<sup>2</sup>, losa de 5% de pendiente 5kg/m<sup>2</sup>, saturación extensiva con 140 kg/m<sup>2</sup>, tinaco con 80 kg/m<sup>2</sup>, incrementos 40 kg/m<sup>2</sup>, CM 601 kg/m<sup>2</sup>, Cargas vivas (C.V), Carga viva de 40 kg/m<sup>2</sup>,  $w = CM + CV$  con 641 kg/m<sup>2</sup>. Según el manual de diseño e instalación de una azotea verde” (Gonzales, 2012, p. 38).



## Elementos en Azotea Verde

“Es un sistema integral compuesto por varias capas de diferentes materiales, la instalación de cualquier tipo de saturación se deberá iniciar con las recomendaciones indicadas por el supervisor correspondiente. Se deberá considerar la determinación de la factibilidad estructural hasta llegar a la capa de vegetación, por ello se deberá tener en cuenta el tipo de lugar en donde se encuentra la edificación. Una azotea verde compuesta por las diferentes capas, cumplen un proceso de instalación. Por lo tanto obtenemos el Soporte estructural: en donde se apoyan todo el componente. Por lo consiguiente la Capa de drenaje: sirve para recibir las precipitaciones y conducir las hacia los desagües de la cubierta; Capa filtrante: Evita el paso de las partículas finas del sustrato hacia la capa de drenaje. Capa de sustrato: Sirve de soporte físico a la capa de vegetación, suministrándole los nutrientes necesarios para su crecimiento. Capa de vegetación: Material vegetal (plantas) usado para la cobertura” (Sánchez, 2012, p. 26).

### Soporte Estructural

“Está constituido por elementos estructurales, tales como vigas y el armado de la losa, los cuales están adaptados para conectarse entre sí, teniendo como función soportar su propio peso, así como a los elementos arquitectónicos, cargas vivas, capas y muebles. Estos elementos serán tomados como cargas vivas y muertas en la edificación. Para mayor detalle, se muestra el diseño de un soporte estructural específicamente una losa. La instalación de una azotea verde se puede llevar a cabo cualquier soporte estructural, siempre y cuando no se rebase la capacidad de carga admisible. Los materiales más comunes para realizar el soporte estructural son: Concreto reforzado, elementos prefabricados de concreto, madera, mortero, láminas y cubiertas prefabricadas. El diseño del soporte estructural deberá realizarse conforme lo marca el Reglamento de Construcciones y las Normas Técnicas Complementarias para garantizar la estabilidad de la azotea verde”. (Gonzales, 2012, p. 46).

### Membrana Impermeabilizante

Es la primera capa que se utiliza en la instalación, este es el elemento más fundamental a colocar pues enmarca el inicio del techo verde y se coloca directamente en la superficie de concreto o lámina. Su función como su nombre lo indica es impermeabilizar el área a utilizar, pues los materiales del cual está fabricada evita la filtración del agua, de raíces y de todo lo que pueda generar un problema en la losa. Los materiales pueden ser cloruro de polivinilo (PVC) reforzado con fibra de polietileno, materiales de caucho, entre otros”. (Osorio, 2015, p. 19).

### Capa Drenante

“Este tipo de materiales (necesario en las cubiertas intensivas) lo que logra es retener agua e ir liberándola poco a poco ayudando a la hidratación general del sustrato. Además coopera con la capa filtrante reteniendo residuo en su interior. Puede ejecutarse con leca, canto rodado, piedra partida, etc. Crea una cámara de aire por donde se evacua el agua de la cubierta. Es completamente necesaria ya que si el sustrato se encharca cada vez que llueve las raíces de las plantas pueden tener problemas de hongos”. (Osorio, 2015, p. 23).

### Capa filtrante

“Está conformada por láminas a base de telas sintéticas (geo textil). Su función es mantener al sustrato en su lugar, evitando también que cualquier partícula, como residuos de las plantas o finos granos de tierra penetren hacia los componentes inferiores y el agua y el aire circulen libremente sin obstrucciones. Además funciona como segunda barrera anti raíz. Evita la lixiviación del sustrato, lo que hace que pierda propiedades de cara al crecimiento de la vegetación” (Osorio, 2015, p. 25).

### Capa de Sustrato

“Es el componente que proporciona el medio de crecimiento al material vegetal. Funciona como soporte mecánico para el correcto anclaje de las plantas y/o césped que se quisiera instalar en él. Debe estar compuesto por un alto contenido de sustancias orgánicas. Los pesos promedios de los

materiales usados fluctúan entre 100 kg / m<sup>3</sup> aproximadamente de vermiculita y 1500 kg / m<sup>3</sup> de arena, ambas en peso seco. Para la elección del sustrato hay que tener en cuenta el tipo de vegetación que se va plantar en la cubierta, hay que controlar especialmente la acidez del sustrato (Un sustrato ácido para plantas de suelo ácido y viceversa) y la riqueza de nutrientes, determinadas especies como las variedades de sedum sólo funcionan correctamente en suelos pobres. Existen sustratos que pueden realizar la función absorbente” (Osorio, 2015, p. 26).

### Capa de Vegetación

“En Jardín Urbano sabemos que la mayoría de plantas están adaptadas naturalmente para desarrollarse sobre el suelo, este le brinda soporte, agua, aire y nutrientes necesarios para su desarrollo. Con la tecnificación del proceso de cultivo se ha logrado generar estas condiciones artificialmente mediante la mezcla de distintos componentes (Arena, Compost, Aserrín, Tierra de Chacra, Musgo), llamándolo SUSTRATO, el cual brinda los mismos beneficios del suelo, pero sin la necesidad de extraer el suelo de su área natural. El sustrato para plantas puede ser mezclado a partir de distintos componentes en distintas proporciones, esto dependiendo de la especie y el tipo de cultivo que se empleará. Tierra de Chacra: Extracción causa daño ambiental, pues demora miles de años en formarse una capa de suelo para que rápidamente venga un camión y lo deprede, no es homogéneo, la composición de la tierra de chacra varía mucho pues es extraída de distintas zonas, difícilmente se puede tener una idea de qué tipo de suelo nos tocará, tiene un gran peso, pues está compuesto casi totalmente de material mineral. Sustrato Preparado: Es obtenido a partir de insumos como Compost, aserrín, arena, perlita, vermiculita. Con lo que se evita la sobre explotación de recursos, La “receta” que se emplea para elaborar un sustrato puede ser repetida y así obtener un sustrato similar constantemente, Puede aligerarse mediante el empleo de material orgánico, como el compost, humus, musgo y demás. Pueden agregarse o cambiar la concentración de sus componentes para preparar un sustrato adecuado de acuerdo a la necesidad (Osorio, 2015, p. 28).

### **1.3.5 Componentes de la construcción del techo**

En techos inclinados a partir del 5% de pendiente, en general tal separación es innecesaria. En este caso es más sencilla y más barata la construcción en una sola capa, donde a la capa de soporte de la vegetación se le agregan partículas de minerales porosos, de modo que se produzca un suficiente efecto de drenaje es ventajoso, mezclar más partículas porosas en la zona de abajo que en la zona de arriba. En techos sólo de pasto y en techos de pasto y mezcla de hierbas, con un sustrato de 15 cm de espesor, se comprobó que debe mezclarse: para la zona de abajo, dos partes de partículas para drenaje (arcilla expandida, pizarra expandida, lava expandida, escoria, piedra pómez o similares) con una parte de tierra, y para la zona de arriba, una parte de partículas para drenaje con dos partes de tierra. Para conseguir un colchón de vegetación lo más denso posible, deben elegirse techos de pasto sólo o techos de pasto y hierbas. Para esto alcanza, en techos inclinados, con una construcción de sustrato en una sola capa de 14-18 cm de espesor. Con espesores escasos aumenta el peligro del secado (especialmente en techos orientados al sol). Con espesores mayores se aumenta el peso innecesariamente y además se podrían asentar árboles. Si por razones de peso sólo fueran posibles finas capas de sustrato, entonces se debería recurrir a una vegetación de pasto. Pero en este caso los espesores del colchón, y por lo tanto también los efectos positivos físico-constructivos y ecológicos, disminuirían mucho. Además las capas más finas de sustrato se secan mucho más rápido” (Minke, 1982, P. 26).

### **1.3.6 Clases de techo verde**

“Una gran diversidad de techos verdes ha surgido hasta la fecha, variando en sus dimensiones, materiales, procedimientos de instalación, tipo de vegetación, entre otros. Sin embargo, existen dos grandes grupos en los que se clasifican los techos verdes” (Osorio, 2015, p. 7).

#### **1.3.6.1 Techo verde tipo extensivo**

“Es una cubierta vegetal instalada en un techo azotea con 10cm de espesor de sustrato ligero y especie vegetal sea Césped o cubre suelo con un peso

promedio de 150 kilos por m<sup>2</sup>. Lo primero es el impermeabilizante mediante geo membrana de PVC o Manto asfáltico considerando puntos de drenajes uno por 10 m<sup>2</sup> no necesitamos realizar Pendientes esto genera mayor carga a las estructuras y en Lima Costa no contamos lluvias fuertes para considerar pendientes o caída hacia el sumidero. Luego de impermeabilizar se recomienda realizar las pruebas de agua es llenarlo y tenerlo por 03 días para verificar posibles filtraciones una vez pasada las pruebas colocar los drenantes o poza huevos este producto ayudara a drenar rápidamente el sobrante de agua pero también almacenara en las cubetas para efecto termo regulador tanto al calor o frío pero por efecto capilaridad las plantas tomara el agua almacenada en los pozas. Luego encima se coloca la malla geonet esto quedara rígido su función no permitir cerrar los espacios de aireación y drenajes. Luego se coloca las mantas anti raíz a toda el área hasta los parapetos una vez terminado se realiza un riego para ver cómo están los drenajes con los excedentes del agua. Una vez realizado el aporte de sustratos ligeros para techos verdes se nivela considerando un espesor de 10 cm de altura luego se considera un riego uniforme nuevamente nivelar y a instalar Césped o un cubre suelo esto dependerá si será transitado o solo será visual las cubiertas vegetales. En techo verde extensivo no está considerado plantas, Arbustos, tampoco macizos de flores. Los riegos dependen de lo que se ha considerado la siembra el tipo de plantas por lo que se recomienda entre 8 a 12 litros por m<sup>2</sup> por frecuencia y esto varía de acuerdo a las estaciones del Año. El peso promedio por m<sup>2</sup> es de 150 kilos de techo verde Extensivo.

En la siguiente tabla, el sistema de techos extensivos e intensivos tiene por finalidad la gran diferencia que existe en entre ambos sistemas: Extensivo; vegetación; sedum, césped, hierbas; Altura < 15cm, riego; normalmente no, peso 50-150 kg/cm<sup>2</sup>; visitable, no / acceso limitado; nódulos de 4-12mm capacidad de carga forjado, capacidad de carga normal; mantenimiento, poco o ninguno, inclinación de la cubierta, hasta 45°. Por lo consiguiente en el sistema intensivo: vegetación; árbol, césped, arbusto; altura de 25-100cm; riego siempre necesario, peso 250-1000 kg/cm<sup>2</sup>, visitable si accesible, nódulo de 18-39mm, capacidad de carga forjada de alta capacidad de carga,

mantenimiento siempre, inclinación de la cubierta puede ser planas o en terrazas. (Osorio, 2015, P. 34).

### **1.3.6.2 Techo verde tipo intensivo**

“Un techo verde tipo intensivo es un techo más complejo, debido a que en estos se pueden instalar árboles o plantas grandes, requiere de mayor presupuesto y tiempo de instalación y el mantenimiento debe ser constante en comparación con un tipo extensivo. Es una cubierta vegetal que genera una ecosistema artificial, el cual puede llegar a pesar 1200 kg por m<sup>2</sup>, buscando plasmar un jardín horizontal convencional en los techos de las edificaciones, sean hogares o edificios, con la finalidad de poder recuperar todas las áreas verdes eliminadas por el crecimiento urbano y para poder reducir la contaminación de la ciudad. Lo primero es cubrir el techo con una capa impermeabilizante, mediante Geo-membrana de pvc o Manto Asfáltico. Nota: se debe realizar la prueba de inundación por tres días con la finalidad de localizar algún tipo de filtración, para poder corregirla. La siguiente capa establecida (dren 20) cumple las funciones de drenaje (ayuda a drenar de manera rápida el excedente de agua),thermo-regulador (el agua acumulado en las cavidades ayudan en la termorregulación tanto en temporadas cálidas como frías, y de la cual las plantas mediante la capilaridad absorberán agua). Geonet, esta capa rígida cumple la función de sostener la manta anti-raíz. Sustrato: Este debe ser trabajado según a la variedades que se deseen plantar, conservando su principal característica, la de ser ligera, la cual es proveída por Jardín urbano. Plantas: Para un techo verde - intensivo, se considera el grass, macizo de flores, arbustos y árboles (los cuales se deben mantener a una altura de 3 mts) y variedades hortícolas” (Minke, 1982, P. 26).

### **1.3.7 Sistema de drenaje.**

“La capa de drenaje tiene como cometido, tanto dirigir el agua excedente, como, hasta cierto grado, almacenar agua. Sobre todo son aptos los materiales minerales porosos y livianos, granos gruesos, arcilla expandida, pizarra expandida, lava expandida, piedra pómez y materiales reciclados de escoria y ladrillo. Para alcanzar el efecto de almacenaje deseado, de 15-25 en porcentaje de volumen, los materiales deben ser preponderantemente de

poros abiertos. En techos planos y en los muy poco inclinados, la capa de drenaje se cubre con un fieltro o tela. Éste impide que el sustrato se haga lodo y se pase a la capa de drenaje. En techos con fuerte pendiente esta medida es generalmente innecesaria, ya que en este caso se fortalece el efecto de drenaje a través de la inclinación. Además, la mezcla del sustrato con el material de drenaje incluso tiene ventajas: el peligro de que el sustrato se deslice de la capa de drenaje se ve esencialmente disminuido y para las raíces resulta un medio húmedo compensado. Con la separación del sustrato y la capa de drenaje mediante un fieltro cuelgan a veces las raíces crecidas a través "en agua" y otras veces como raíces aéreas en lo seco. Ambas situaciones son, para muchas plantas, desventajosas porque inhiben el crecimiento, especialmente de los pastos". (Minke, 1982, p. 32).

#### Drenaje Superficial

Los drenajes de canal son ideales para los áreas de concreto, ladrillos y pavimento de hormigón. Operan con el mismo principio de un canal para el techo. El drenaje de canal funciona como un drenaje de perímetro en el borde de la pendiente. El agua es interceptada por estos drenajes lineales y luego transportada al punto de descarga a través de las tuberías. (Minke, 1982, p. 35).

#### **1.4 Formulación del problema**

¿Cuál será la propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017".

#### **1.5 Justificación del Estudio**

El motivo de la presente investigación nace con la finalidad de proponer un diseño de techos verdes o cubierta ajardinada, implementando un drenaje para el descenso de agua acumulada en el techo. Para la aplicación y construcción de techos con áreas verdes genera un cambio sostenible y moderno en nuestra localidad, se planea crear área verde en techo de la azotea, planificando obras de construcciones de viviendas para establecer un modelo que permita anticipar los impactos ambientales que actualmente se encuentra Ciudad. Lo que pretende es dar importancia al desarrollo urbano de la Ciudad de Nuevo Chimbote como zona ecológica, permitiendo establecer un modelo de edificación, que permita emplear en todas la vivienda a nivel nacional áreas verdes. Con el fin de generar mayor sostenibilidad ambiental en nuestro planeta.

#### **1.6 Objetivos**

##### **1.6.1 Objetivo General:**

- Elaborar una propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote?

##### **1.7 Objetivos Específicos:**

- Realizar el modelo de sistema extensivo de techo verde en una vivienda en zona de expansión urbana.
- Determinar el costo y presupuesto del techo con áreas verdes en la vivienda en zona de expansión urbana.



## II METODO

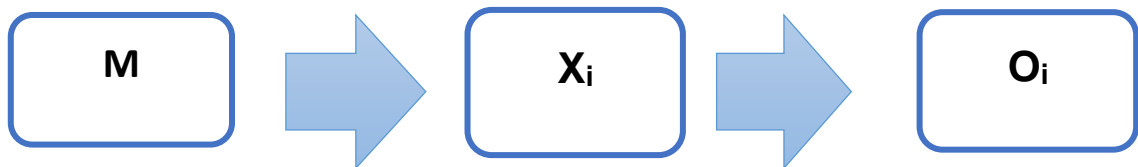
### 2.1 Diseño de investigación

Para el proyecto de investigación, tiene un enfoque cuantitativo y a su vez es de tipo de diseño no experimental teniendo como metodología descriptiva, la cual muestra el procedimiento del diseño de techos verdes que se llevara a cabo en los siguientes resultados, fue necesario observar cada proceso de la cubierta en referencia a los materiales y accesorios empleados para su instalación correspondiente.

La función de la variable independiente es influir en los resultados de estudios o procesos del mismo.

Muestra.

Se procede a recolectar la muestra en una vivienda en la zona de expansión urbana, donde se realizara el proyecto de investigación.



**Dónde:**

M: Muestra (vivienda en zona de expansión urbana)

$X_i$ : Propuesta de diseño de techo verde

$O_i$ : Resultados

## 2.2 Variables y Operacionalización de variables.

Tabla 2 Variable de Operacionalización

Tipo de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Diseño de techos verdes	Es una superficie cubierta de vegetación el cual contribuye al mejoramiento del ambiente urbano mediante el sostenimiento ecológico, permitiendo el manejo, control, y sustentabilidad ambiental en ciudades donde se observan altos niveles de contaminación (Osorio, 2015 p. 28).	Se refiere a implementar una estructura que permita, modernizar nuestra ciudad de nuevo Chimbote, ya sea creando un modelo de diseño de techo verde en vivienda o edificios.	Diseño del sistema Extensivo (Techo verde)	Soporte Estructural (Losa aligerada)	Nominal
				Manta Asfáltica	
				Capa de drenaje	
				Capa filtrante	
				Capa de sustrato	
				Capa de vegetación	
			Presupuesto	Costos unitarios	
				Metrados	

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población:**

En ambos casos la muestra y la población es la misma “vivienda en zona de expansión urbana”.

#### Población

“Es el conjunto de individuos u objetos de medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar o momento determinado. Cuando se lleve cabo alguna investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio” (wigodski, 2010).

Para la presente investigación, se tomó en cuenta la población de la vivienda, en los Álamos, teniendo como referencia el número de habitante que habitan en la vivienda unifamiliar.

#### Muestra

“Es un subconjunto representativo de la población, donde hay diferente tipo de muestreo. La muestra dependerá de la calidad y cuan representativo sea el estudio de la población” (wigodski, 2010).

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### Técnicas

Para el trabajo de investigación se trabajara con las siguientes técnicas: se utilizara en la investigación la Observación, se propone realizar el procedimiento del proyecto para la propuesta de diseño.

#### Observación

Consiste en seleccionar aquello que se va analizar. Asimismo se puede decir que observar es saber seleccionar. Para la observación se debe plantear previamente los importante a observar, es decir como el objetivo claro de la observación (El método de observación como instrumento de análisis, 2009, párr.1)

#### Instrumento

Se diseñó una Ficha Técnica, como instrumento para el presente trabajo de investigación.

Protocolo:

De acuerdo al protocolo se tiene como referencia al reglamento nacional de edificaciones:

Norma E-030 según la norma de considero lo siguiente:

Capítulo 03: Se empleó el Reglamento Nacional de Edificaciones para la elaboración del diseño de la vivienda, con la norma E. 0.50 de suelos y cimentación, E. 0.20 cargas, E. 0.70 de albañilería. Por ende se tomó en cuenta los parámetros urbanísticos para la zonificación residencial de acuerdo al uso, a su vez teniendo en cuenta a lo que indica la ordenanza municipal acerca de porcentaje de área verde en las viviendas (Ver anexo N<sup>a</sup> 02).

Validez y confiabilidad:

En el proyecto de investigación se trabajó mediante una ficha técnica y un manual de diseño en donde se hizo el llamado de información y se observó detalladamente el proceso de su elaboración de la vivienda los Álamos en el distrito de Nuevo Chimbote. Se debe tener en cuenta que la ficha técnica fue llenada por parte de los profesionales especializados en el tema para dar aprobación de lo expuesto.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

Se obtendrán los siguientes resultados de acuerdo a la recolección de datos, por ello se realizara los procedimientos a considerar en la zona de estudio, teniendo en cuenta los procesos de elaboración del proyecto. En el análisis de datos se utilizó la ficha técnica. Por otro lado se empleó el Word 2014, Excel, S10, AutoCAD 2013, Sketchup 3D, SAP 2000 Que permitirán desarrollar su análisis de interpretación rápida para la elaboración de las conclusiones.

## **2.6 Aspectos éticos.**

Se debe desarrollar profesionalmente los procesos de elaboración, teniendo en cuenta la responsabilidad, los principios y valores de la investigación, comprometiéndonos a respetar cada detalle de la elaboración del proyecto planteado. Es por ello que se debe tener en cuenta cada detalle del diseño para su elaboración, teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones para su ejecución correspondiente.

### **III RESULTADOS**

En los siguientes resultados, obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de recogida de datos. Se basa en el enfoque cualitativo, Así mismo se ha utilizado la metodología de análisis con el objetivo de ofrecer variedad del medio de análisis, los cuales generan confiabilidad en los resultados de la presente investigación.

Se consideró los instrumentos validos por expertos en el tema, profesionales concedores de las variables de estudio. La información adquirida por las charlas de sensibilización se tomó en cuenta, que las personas están dispuesta a optar por esta propuesta de diseño.

En los resultados obtenidos referentes al modelo de las cubiertas, influyen en el mejoramiento de crear nuevas edificaciones con el propósito de incitar a la población que aporte por el nuevo diseño que se está generando a nivel mundial.

#### **3.1 MODELO DE DISEÑO DEL SISTEMA EXTENSIVO**

En el proyecto de investigación cuenta con un sistema llamado Techo verde extensivo, teniendo en cuenta los tipo de capa que irán colocadas de acuerdo al diseño, estas capa son el componente fundamental del proyecto que nos ayuda a tener un diseño adecuado y moderno. La altura máxima del techo verde es de 0.70 cm de altura, no menor a los 10 cm. Para la vivienda ubicado en el sector los Álamos, se obtuvo los conceptos generales de un techo verde tipo extensivo. Este tipo de techo, es el más conocido en su instalación, que lo hacen favorable y adaptable a la sociedad en cualquier tipo de vivienda o edificación en la cual se desea instalar, de acuerdo al uso.

##### **3.1.1 Consideraciones para el diseño:**

Para los criterios de diseño se basa principalmente en los lineamientos y pautas de acuerdo a las necesidades humanas, es decir tener en cuenta la experiencia de la investigación sobre el tema, se describirán los puntos relevantes a considerar en la instalación del diseño de techo con áreas verdes. Los aspectos de diseño del techo verde tipo extensivo son aplicaciones contrastadas, de acuerdo los casos de estudios plasmado muestran edificaciones con este tipo de proyectos. En razón a lo plasmado del proyecto, se propuso considerar que las viviendas de Nuevo Chimbote, se basa en crear áreas verdes en el techo con la intención de instalar capas protectoras que no

afecte el techo de su vivienda, ni el peso de la carga del diseño. A continuación se presentaran los siguientes aspectos y característica que definen el techo con áreas verdes:

Funciones:

El trabajo de propuesta de diseño de techo verde, son considerados innovadores para su instalación en terrazas llamado también cubierta verde, es un sistema fácil y útil. Se consideró tomar en cuenta el control de la superficie a tratar, con el fin de modernizar nuestra ciudad. Tomar control de la superficie en donde se trabajara, consistente en la regularidad de la misma, es decir la ejecución del sistema extensivo, el perímetro del área del terreno donde se instalara, con el fin de optar con las mejores condiciones para su aplicación.

Dimensiones:

Un techo con áreas verdes tipo extensivo, tiene la finalidad y la cualidad de abarcar pequeñas a grandes áreas verdes y la vegetación que se utiliza son plantas no mayores a 15cm y 30cm.

### **3.1.2 Descripción del plano Arquitectónico correspondiente a la Edificación del techo verde.**

#### **3.1.2.1 Generalidades del proyecto:**

En la elaboración de proyecto, se realizó los planos arquitectónicos de la vivienda unifamiliar, ya que en se describirá las características de cada ambientes y los procesos constructivos de cada espacio pre visto. Se proyectó la construcción de una edificación de 03 niveles incluidos la azotea en la cual está diseñado el proyecto, que cuenta con en implementar área verde en el techo de la azotea.

### 3.1.2.2 Descripción general del proyecto:

La zona del proyecto de estudio “Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017”, se encuentra ubicada en:

Nombre de la localidad : Sector los Álamos, Zona de  
Expansión Urbana  
Distrito : Nuevo Chimbote  
Provincia : Santa  
Departamento : Ancash

**Figura 1 Ubicación del proyecto**



Fuente: Google Earth Pro.

### 3.1.3 Estado actual de la edificación:

En la actualidad no se cuenta con la estructura ya realizada, lo existe es un campo abierto que cuenta con área total del terreno 148.53 m<sup>2</sup>. la cual se encuentra dentro de la zona de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote.

## Procedimiento de cada ambiente:

**Tabla 3 Descripción de los ambientes - Primer piso**

VIVIENDA MUNIFAMILIAR		
PRIMER PISO	ÁREA EN M2	UNIDAD
Garaje	17.93	m2
Sala de espera	13.41	m2
Sala	18.52	m2
Comedor	12.77	m2
Cocina	14.17	m2
Baño	6.76	m2
Escalera	13.8	m2
Patio	35	m2
ÁREA VERDE	15	%
AREA LIBRE	30	%
ÁREA TOTAL	132.36	m2

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla N<sup>a</sup> 3: Contamos con una vivienda unifamiliar de 3 niveles y una azotea, para lo cual se describió los ambientes por (m2). En el Primer nivel: Contamos con una sala de espera, que sirve para recibir visitar en caso de emergencia, luego contamos con una sala familiar y un garaje, también cuenta con un baño, con una jardín en la cocina y un comedor con vista al patio. Por lo consiguiente se consideró el área libre de 30% de acuerdo con los parámetros urbanística y un 15 de área verde.

**Tabla 4 Descripción de los ambientes – Segundo piso**

VIVIENDA MUNIFAMILIAR		
SEGUNDO PISO	AREA EN M2	UNIDAD
Habitación matrimonial	23.85	m2
Sala estar	18.59	m2
Baño	6.76	m2
Escalera	13.8	m2
Habitación + Estudio	17.13	m2
Habitación Simple	14.83	m2
ÁREA TOTAL	94.96	m2

Fuente: Elaboración propia



Según la tabla N<sup>a</sup> 4: En el segundo nivel: Contamos con las habitaciones en las cuales tenemos la habitación matrimonial, habitación más incluida el estudio y una sala de espera, posteriormente contamos también con una traga luz hacia el patio y un traga luz hacia uno de los dormitorios simples.

**Tabla 5 Descripción de los ambientes – Tercer piso**

VIVIENDA MUNIFAMILIAR		
TERCERO PISO	AREA EN M2	UNIDAD
Terraza	24.33	m2
Cocina - parrilla	7.14	m2
Escalera	13.8	m2
Sala de juegos	27.68	m2
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>72.92</b>	<b>m2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla N<sup>a</sup> 5: En el tercer nivel: Contamos con una terraza vista panorámica, y a su vez con una cocina para hacer parrillas, también incluye en el un tendal con una lavandería y por lo consiguiente con una escalera que nos lleva a la azotea.

**Tabla 6 Descripción de los ambientes – Azotea**

VIVIENDA MUNIFAMILIAR		
AZOTEA	AREA EN M2	UNIDAD
Tanque elevado	7.63	m2
Tendal	20.41	m2
Techo con área verde	31.17	m2
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>59.21</b>	<b>m2</b>

Según la tabla N<sup>a</sup> 6: En la azotea del techo del tercer nivel, contamos con un tanque elevado y la cubierta verde. Se consideró hacer el proyecto en el techo de la azotea para el beneficio y la calidad de vida de la familia y pobladores.

Cubierta según su diseño

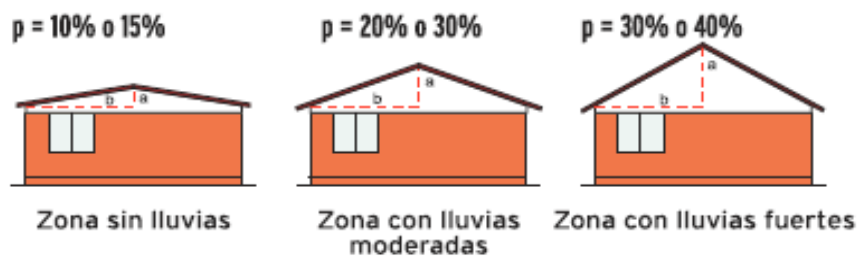
En esta tabla se puede observar que tipo de diseño se ha empleado para la propuesta, en el caso del proyecto se utilizó el sistema extensivo de una cubierta tradicional ya que las capas de crecimiento de la vegetación no deben

ser mayores a los 10 cm, dependiendo su diseño estructural correspondiente a la ficha técnica (Ver anexo N° 07).

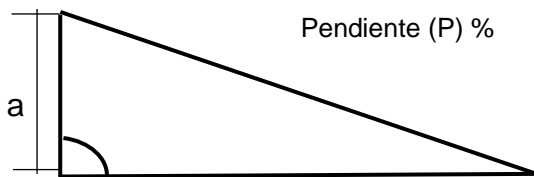
### 3.1.4 Cubierta inclinada

La inclinación de la cubierta del techo de la azotea es fundamental para este tipo de proyecto, considerando el diseño de sistema extensivo. Para el cálculo correspondiente de pendiente se consideró:

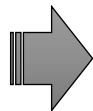
**Figura 2 Porcentaje para pendientes**



Fórmula para calcular la pendiente en un agua:



$$P = \frac{a}{b} \times 100$$



$$C_1 - C_2 = H$$

$$H = \frac{H}{L} \times 100$$

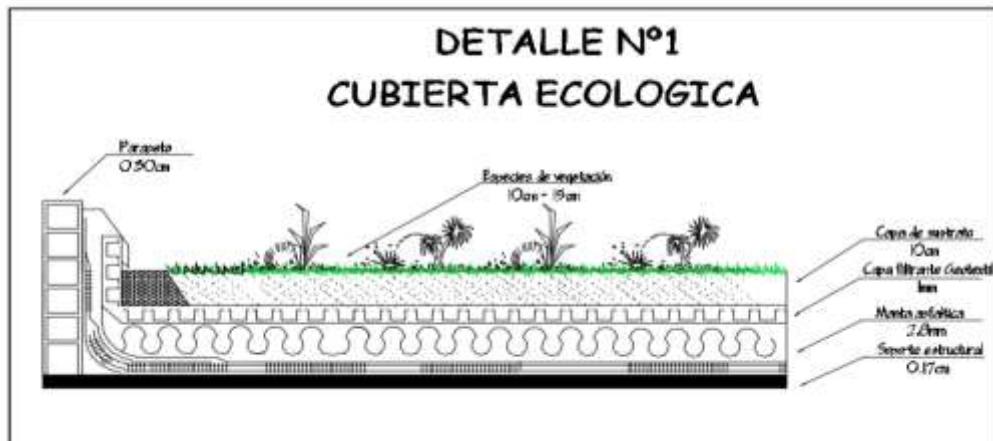
$$H = \frac{3.64 \times 3}{100} = 0.10 \text{ cm}$$

$$P = 3 \%$$



$$\text{Altura de la Pendiente} = 0.10$$

**Figura 3 Detalle de cubierta verde**

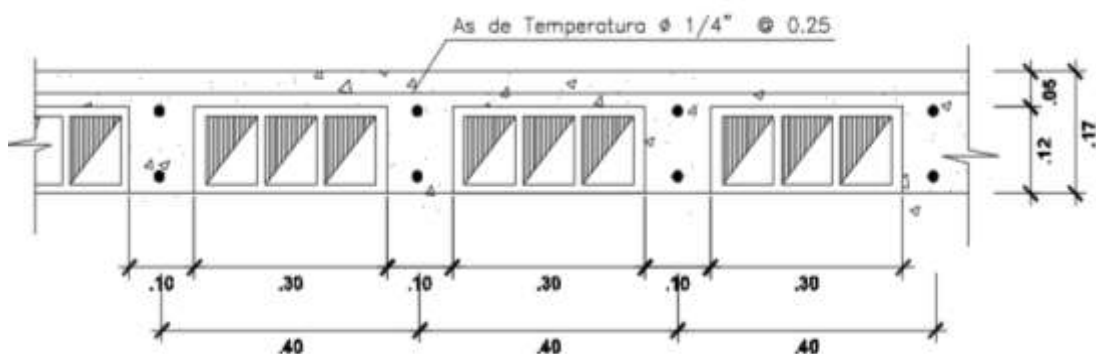


Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.5 Estructura del techo verde

Para la carga estructural se deberá contar con la losa aligerada en la azotea cumpliendo una función la cual es sostener la carga de la cubierta verde donde se elaborara el proyecto. Se deberá considerar la capacidad de resistencia del entrepiso, así mismo tener en cuenta las cargas muertas aportadas por el sistema a utilizar. En algunos casos resulta adecuado concentrar el sustrato y la vegetación sobre los miembros estructurales principales. Es de suma importancia tener en cuenta que para efectuar los cálculos estructurales, siempre se debe diseñar con el peso en condiciones de saturación para cada material (ver anexo N° 01).

**Figura 4 Detalle de losa aligerada para techo verde.**



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6 Características técnicas de los materiales.

Los principales materiales representativos a utilizar en el proyecto son los siguientes:

**Tabla 7 Materiales para el techo verde.**

MATERIALES PARA EL TECHO VERDE		
CAPA DE CUBIERTAS VERDES	INSUMOS	ESPESOR
	Manta Asfáltica	2.8 mm
	Drenaje - Lamina drenante	20 mm
	Filtrante Geo dren - Geotextil	1 mm
	Sustrato	10 cm
	Vegetación	5cm, 15cm

Elaboración propia

De acuerdo a la tabla N<sup>o</sup> 07: nos indica las diferentes capas a emplear en el diseño en las cuales son mencionadas.

Manta Asfáltica: Sera empleado usualmente, encima del soporte estructural (Losa aligerada), teniendo como finalidad proteger de la humada a la estructura, sin causar ningún daño. Esta manda asfáltica es de fácil uso y conserva su resistencia y elasticidad por varios años.

Capa drenaje: Sera expuesta una capa drenante que ayudara a retener el agua del riego, eso permitirá que la vegetación se mantenga en su estado saturado. A su vez esta lamina drenante poseen en la parte superior unas perforaciones que ayudan a bajar el filtro del agua acumulada.

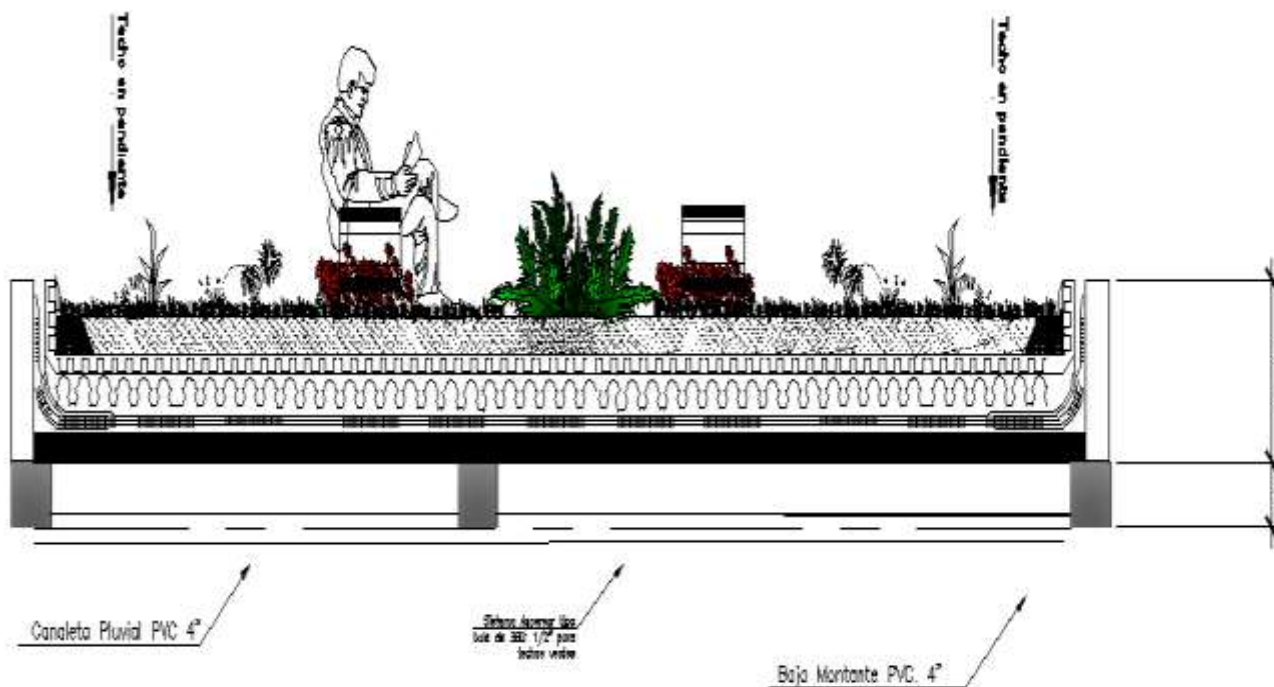
Capa Filtrante Geo dren - Geotextil: Sera considerada una lámina de geotextil para evitar que la sedimentación no obstruya el paso del agua al momento del riego. Esto se deberá instalar básicamente con las medidas necesarias para que no bloqueen los sumideros. La capa filtrante debe estar colocada encima de la capa filtrante de esta forma ayudara a separar al sustrato del paso del agua. Su resistencia a la perforación (CBR) es de 1000N, y su permeabilidad es de 1.5 mm/s.

Capa de sustrato: Esta será de buena calidad, en lo que se consideró utilizar tierra de chacra ya que está al alcance de proveedor. La tierra chacra posee una permeabilidad limitada, esta permite que la poca agua lo retenga,

contiene un peso no tan elevado y las propiedades físicas son adecuadas para el uso.

Capa de vegetación: Esta última capa es primordial para el diseño ya que le da un estética y esencia única al proyecto, se puede emplear lo que es el grass américa o también los geranios, eso ya es dependiendo de proveedor que lo elija (Ver anexo N<sup>a</sup> 01).

**Figura 5 Plano de Corte C-C – con pendiente**



Fuente: Elaboración propia – AutoCAD 2013

En la figura N° 05: Se observa el plano en corte C-C, las diferentes capas empleadas para el diseño, todas ellas cumplen una función que es proteger la estructura al igual que las demás capas donde será colocada el proyecto. Para la elaboración se contó con materiales esenciales, su apariencia es dar una mejor calidad de vida a nuestro Distrito de Nuevo Chimbote en la zona de Expansión Urbana.

**Tabla 8 Cuadro de resultados - Criterios de diseño para techo verde.**

<b>CUADRO DE RESULTADOS CRITERIOS DE DISEÑO DE TECHO VERDE</b>		
<b>VARIANTES</b>	<b>ESPESORES</b>	<b>TECHO VERDE EXTENSIVO</b>
<b>Pendiente</b>	3% - 10cm	Pueden ser hasta el 5% al 10 % de pendiente inclinada según el diseño.
<b>Carga (Kgf/m2)</b>	142.80 kgf/m2	Hasta los 200kgf/m2, en su condición saturada.
<b>Espesor de la manta asfáltica</b>	2.8 mm	Resistente al impacto y abrasión
<b>Capa de drenaje o lamina drenante</b>	20 mm	Capa protectora de humedad
<b>Capa filtrante Geodren - Geotextil</b>	1 mm	Sirve para retener las partículas de la tierra.
<b>Capa de sustrato</b>	10 cm	Sustrato de 10 cm a 15 cm de tierra de chacra
<b>Capa de vegetación</b>	10 cm - 30 cm	Plantas de crecimiento bajo, no superan los 40 cm de altura.
<b>Mantenimiento</b>	Bajo	Adecuada para cada cierto tiempo de cada 15 días
<b>Beneficios generales</b>	Favorable	Se obtienen los beneficios considerables por su abundancia vegetación

De acuerdo a la tabla N°08: Tenemos como variantes, el espesor y el tipo de diseño a considerar, que se denomina el sistema de diseño extensivo. Teniendo en cuenta el mantenimientos y beneficios generales que proporcionan el diseño de techo verde. La carga considerada para el diseño fue empleado el sistema extensivo, debido a que se trata de una vivienda unifamiliar, donde el terreno es existente, y cuenta con un tipo de suelo rocoso. Para la saturación de la vegetación se deberá colocar las plantas menores a los 30 o 40 cm de altura, teniendo en cuenta la baja densidad de la raíz, para evitar así, cualquier tipo de obstrucción en el soporte estructural. El espesor del sustrato y la vegetación, son un factor que va ligado directamente con la

carga aportada, por lo que se requiere buscar menor profundidad pasible, para el sembrado de la vegetación (Ver anexo N<sup>o</sup> 01).

**Tabla 9 Capas de la cubierta verde tipo extensivo.**

<b>TIPO EXTENSIVO</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS CAPAS DE LA CUBIERTA VERDE</b>	<b>LOSA ALIGERADA (CARGA)</b>	La primera capa, está compuesta por una losa aligerada de 142.80 kgf/m <sup>2</sup> , este soporte estructural ayudara a sostener el proyecto de cubierta verde	
	<b>MANTA ASFÁLTICA</b>	La segunda capa, está compuesta por una manta asfáltica, la cual será empleada en la estructura, será derretida a fuego lento con termo fusión (con soplete).	
	<b>LAMINA DRENANTE</b>	La tercera capa está compuesta por una lámina o malla drenante, el cual cumple la función de no permitir que la sedimentación no obstruya el paso del agua acumulada.	
	<b>CAPA FILTRANTE GEOTEXTIL</b>	La cuarta capa está constituida por una malla filtrante geo textil, el cual ayuda a que el agua filtre al borde de la estructura llegando así a la canaleta. Hasta la tubería que va dirigida al sumidero.	
	<b>SUSTRATO</b>	La quinta capa está constituida por tierra de chacra, el cual ayudara a fertilizar las áreas verdes sembrada en el techo.	
	<b>VEGETACIÓN</b>	La sexta capa está compuesta por las especies vegetales, tales como aglomera, gras japonés y geranio decorativos, también se contara con piedra canto rodado de color rosa plus intense.	

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.7 Sistema de riego**

#### **3.1.7.1 Tipo de Riego:**

Para la instalación se empleara un sistema de riego de nombre aspersion tipo bola de 360°.

#### **3.1.7.2 Riego por Aspersion:**

El procedimiento para instalar el sistema de riego es comprobar si hay alguna válvula de cierre adecuada a la cubierta verde. Esta válvula de cierre separa el agua del sistema de aspersion de la casa el cual puede cerrar el sistema de rociadores cuando lo necesite. Este sistema se adecua al cliente. Por otro lado para el cálculo y medición del área de riego se deberá tomar en cuenta su presión, generalmente tiene una presión de 40 lb y puede cubrir hasta 5m de distancia, teniendo giro de 45°, 90° y 360° de radio. Se deberá tomar en cuenta en qué tipo de área se instalara este sistema, en el caso del proyecto, es un área libre apropiado en la parte exterior de la vivienda, considerada en la azotea, por ende se puede adecuar a un giro de 360°. En la instalación para la tubería se realizara una excavación correspondiente al lugar en donde se colocara el sistema, se deberá emplear tubería ½" (PVC), la profundidad máxima en la que se deberá colocar es de 15cm. Se recomienda tomar en cuenta en el caso de los surtidores Pop-up que no estén totalmente al descubierto. Por último se dejara transcurrir un aproximado de 15 horas para el riego correspondiente, luego de haber secado las conexiones de tuberías (PVC), se evaluara la instalación, para observar en el caso de que se encuentre alguna fuga.

#### **3.1.7.3 Clasificación de los aspersores:**

Para las velocidades de giro tenemos:

- Giro rápido: (>6 vueltas /minutos). Son empleados para jardines o cubiertas verdes.
- Giro lento: (1/4 a 3 vueltas / minutos). Son empleados para el uso general agrícola.



Para la forma de riego en estas dos velocidades se determina que el giro lento consigue mayor alcance, a diferencia del giro rápido, así mismo genera un buen riego para la cubierta verde. Para la presión del riego contamos con (>2,5 kg/cm<sup>2</sup>) o 250kpa).

Unidades del sistema aspersor:

Emisores:

- Aspersores
- Difusiones fijos

Accesorios:

Contiene una o dos boquillas, lo cual forma ángulos de 90°, 180°, 270°, 360°, para la obtención de un buen alcance de riego, teniendo en cuenta que el viento no distorsione el funcionamiento del riego. En el siguiente cuadro se mostrara los detalles del aspersor empleados en el proyecto:

**Tabla 10 Características del sistema por Aspersor**

<b>CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ASPERSOR</b>	
<b>Material</b>	Metal
<b>Color</b>	Metal/amarillo
<b>Uso</b>	Ideal para prados y jardines
<b>Procedencia</b>	Taiwán
<b>Marca</b>	Ergo
<b>Incluye</b>	Estaca metálica
<b>Peso</b>	0.43 kg
<b>Tipo</b>	Aspersores
<b>Emerge del suelo</b>	Fijo
<b>Distancia aproximada</b>	Ajustable
<b>Regulación</b>	90 - 180 - 270 - 360 grados, en ambas direcciones

Fuente: Accesorio de riego por aspersor

### 3.1.7.4 Calculo de riego para el área verde

Para el cálculo del riego se deberá saber el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área verde (grass), donde se deberá regar.

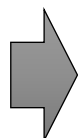
#### Datos:

Área del terreno con área verde = 28.74 m<sup>2</sup>

Profundidad de raíz (Grass, planta) = 10 cm ; considerando = 0.10 cm

Entonces:

Área = 28.74 m<sup>2</sup>



28.74 x 0.10 = 2.874 m<sup>3</sup>

Profundidad = 0.10 cm

Volumen de suelo ocupado por las raíces = 2.87 m<sup>3</sup>

Considerando que es un suelo hecho a base de sustrato preparado, el porcentaje micro - poros será de 12%

Entonces;

12 % de 2.87 m<sup>3</sup> → 0.344 m<sup>3</sup>

0.344 m<sup>3</sup> equivale a 344 litros para 28.74m<sup>2</sup> de vegetación.

Se requiere 3.44 litros de agua para el riego correspondiente.

Agua para riego → 344 litros de agua

Área en m<sup>2</sup> de vegetación → 28.74 m<sup>2</sup>

### 3.1.7.5 Canaleta pluvial

La función que cumple la canaleta pluvial en el caso del proyecto, es evacuar el flujo del agua acumulado del techo. Este sistema se instala en la superficie del techo, teniendo una pendiente de 0.10 cm, con la finalidad de que el riego pueda abastecer el techo con áreas verde, teniendo una capa de drenaje la cual permitirá que drene sin problema alguno.

La canaleta instalada al borde de techo deberá estar colocada cada 15 cm de distancia inclinada para la caída del flujo teniendo un aproximado de 10 cm de caída, desde el punto inicial del borde del techo hasta la inclinación de la canaleta, por consiguiente la dirección de flujo caerá hasta la tubería donde bajara al desagüe.

La canalera pluvial PVC de 4" con rejillas para evitar la saturación de los sedimentos, su ancho de 0.15cm, a su vez se colocara ganchos cada 50cm para soportar su peso. Esto permitirá disfrutar sin preocupaciones el riego de su cubierta verde, por ende se deberá considerar cada detalle se su instalación.

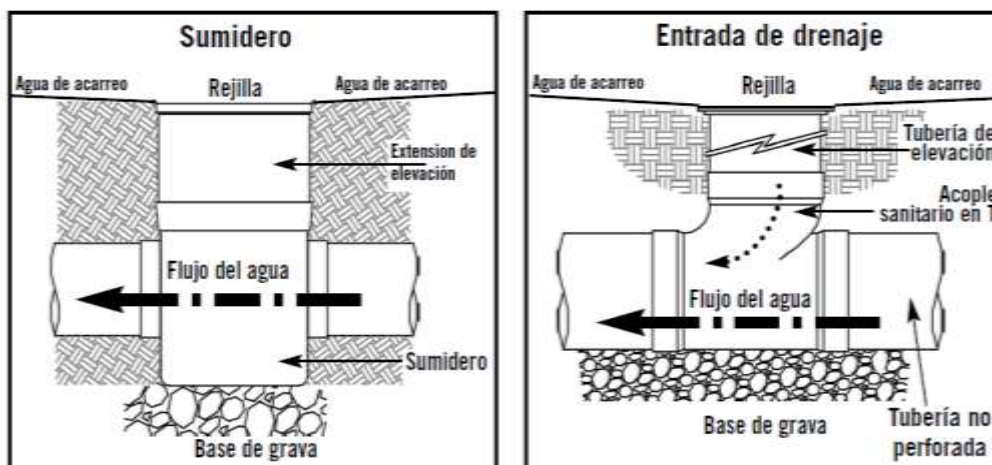
#### **3.1.7.6 Sumideros**

Los sumideros son emplean para la recolección de los desechos, como en el caso de la sedimentación que contiene el agua, previniendo así cualquier tipo de obstrucción en las tuberías. Se extraen los desechos por un conducto, en el caso de las canaletas pluvial que están fijamente en el borde del techo, con una inclinación de 3% que equivale 10cm de pendiente.

Las rejillas que contienen el sumidero son de gran ayuda, para el tipo de proyecto que se realizó en el techo verde. Para la instalación de sumideros con rejillas se obtiene que de acuerdo a la cantidad de flujo de agua, se deberá tener en cuenta las precipitaciones, el área superficial y el tipo de suelo en donde se colocara. Se contara con un sumidero en el borde de la estructura, con una inclinación hacia la parte posterior de la pendiente, esto ayudara a minimizar el contenido de sedimentación generada por el riego, a donde conduce el agua a las tuberías.

Se deberá tener en cuenta los puntos bajos del área donde deberá ser colocada para la acumulación de exceso de agua. Se deberá colocar el sumidero a una profundidad de 30cm bajo tierra con una base firme sin complicaciones, como se muestra en las siguientes imágenes, de acuerdo a la guía de diseño e instalación de drenaje.

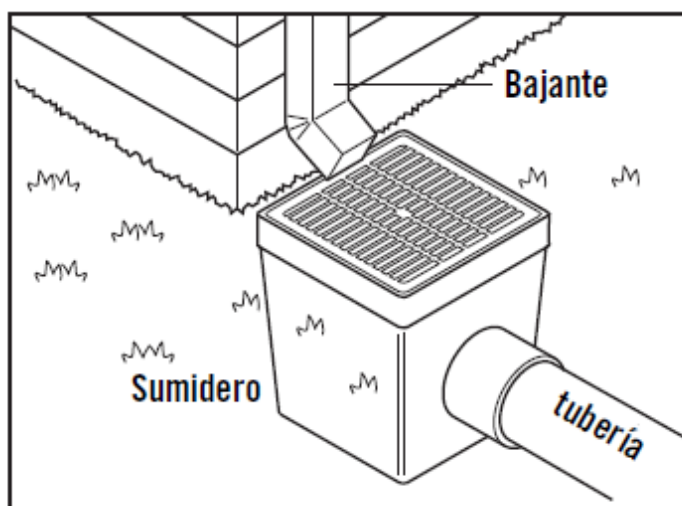
**Figura 6 Sumideros y entrada de drenaje**



Fuente: Guía de diseño e instalación de drenaje

Las tuberías de la bajante, pueden eliminar un gran volumen de agua del techo verde, estos pueden conectarse directamente a la tubería de drenaje, teniendo el uso de adaptadores para la tuberías de bajantes, se recomienda que la tubería de la bajante este directamente en el centro del sumidero, para evitar que obstruyan el paso del agua drenada, y así tener mejor accesibilidad para en drenaje.

**Figura 7 Sumideros y bajante de drenaje**



Fuente: Guía de diseño e instalación de drenaje.

#### IV DISCUSION

- En la metodología de la investigación basados en los parámetros urbanísticos y reglamento nacional de edificaciones (RNE). se planteó crear nuevas edificaciones en vivienda con el uso adecuado de cubiertas verdes, con el fin de innovar y crear nuevos espacios ajardinados en la azotea, para el beneficio y calidad de vida del ser humano. De acuerdo con el autor Luzvin Estuardo Osorio Pineda, en su tesis titulada “Instalación de sistema de techo verde”, se obtuvo que los techos verdes presentan una nueva serie de técnica innovadoras para el sector construcción con la finalidad de promover un cambio adecuado para la reservación y optimización de los recursos naturales. En cuanto a los resultados obtenidos guardan relación con el procedimiento de instalación de la cubierta verde para viviendas en la zona de expansión urbana, tales que son aceptadas para el uso comercial en edificaciones.
- De acuerdo con el autor Diana Cecilia Marchena Ávila, en su tesis titulada, “Techos verdes como sistema urbano sostenible”, se obtuvo que los elementos de los techos verdes que condicionan el diseño de la edificación presentan la implementación de los múltiples beneficios de extender la vida útil de las cubiertas verdes, así mismo como la captación de agua de lluvia con el fin de reducir los volúmenes de escorrentía. En cuanto a los resultados obtenidos guardan relación ya que para la evaluación del riego, se consideró colocar aspersores con la finalidad de abastecer el riego en toda el área proyectada de la cubierta verde con una Angulo de 360<sup>a</sup> de giro regular para el abastecimiento.
- Para la cubierta verde se consideró emplear el sistema de techo verde extensivo, ya que contamos con un sistema liviano y adecuado al diseño. Según los autores Acuña Perera Rubén Enrique y Estévez Oran Carlos Alberto. En su tesis titulada “Factibilidad, diseño e instalación de un techo verde en el edificio de postgrado de la universidad Católica Andrés bello en Caracas. Se define evaluar los parámetros estructurales y arquitectónicos de la edificación al igual que la instalación y las posibilidades de proporcionar beneficios para la

comunidad ya que generan sostenibilidad a la universidad, por ende la carga aportada para la instalación será adecuada para la estructura. En cuanto a los resultados se obtuvo que ambas investigaciones tienen relación ya que el sistema está en base a la estructura del diseño, lo que la cubierta verde es accesible a realizarse, teniendo como carga aportada 142.80 Kgf/m<sup>2</sup> lo cual es permitido para el diseño de la cubierta verde por ende permite contribuir a construir nuevas edificaciones con la intención de ver un futuro moderno y sostenible ante cualquier impacto que genera en la zona de expansión urbana.

## V CONCLUSIONES

En la siguiente investigación se llegó a la conclusión que la propuesta de diseño de techo verde es viable para la zona de expansión urbana.

- Los techos verdes nos ayuda a preservar el equilibrio ecológico desde nuestro hogar, donde la falta de área verde viene afectando nuestra ciudad de Nuevo Chimbote. Se concluyó que el peso de la carga aportada para el diseño, de la losa aligerada es de  $e = 17\text{cm}$  con una carga de  $142.80\text{ kgf/m}^2$ , la cual es aceptable. Se logró contar con las dimensiones de las capas empleadas para la instalación. En cuanto al mantenimiento, se consideró colocar aspersores con la finalidad de abastecer correctamente el riego en toda el área verde teniendo en cuenta las características físicas del equipo. Se colocó una capa de geo dren - geo textil que permite que el agua drene del techo por medio de una canaleta hasta llegar por una bajada, en la cual se encuentra con un sumidero, donde evita que la sedimentación no obstruya el paso del agua drenada.
  
- Este proyecto es de suma importancia dentro de la sociedad en la cual la población ha crecido de manera impresionante que ha generado expandirse fuera de la zona urbana. El proyecto de azotea verde influye para mejorar la calidad de vida de las personas en la Ciudad de Nuevo Chimbote, contando con un diseño arquitectónico de una vivienda en la zona de expansión urbana, lo cual genera nuevos beneficios para el impacto ambiental. Se consideró el techo de la azotea verde como modelo, diseñando los planos arquitectónicos tipo parque para la recreación familiar. Se logró verificar cada proceso, el cual dará vida a la vivienda en la zona de expansión urbana, así mismo se tomó de referencia los parámetros necesarios para un correcto cuidado de áreas verdes.

## VI RECOMENDACIONES

Para la siguiente investigación se recomienda toma en cuenta que:

- ❖ Se recomienda a los pobladores que si bien es cierto, es de mayor demanda hoy en día a nivel internacional la tendencia de emplear áreas verdes en azotea, lo cual nos permite acceder a implementar un modelo que nos beneficie en nuestra salud, por ellos es recomendable aplicar este tipo de diseño en vivienda que se están expandiendo en la zona urbana.
- ❖ Se recomienda a la población contar con una especialista para una adecuada instalación de la cubierta verde.
- ❖ Se recomienda a los pobladores que el proyecto se realice en la zona de expansión urbana, lo cual nos ayuda a crear nuevos espacios verdes en Nuestro Distrito de Nuevo Chimbote.
- ❖ Es importante realizar los planos arquitectónicos con el fin de especificar los detalles, en donde deberá estar colocada la cubierta verde, así mismo contar con un diseño debido a que sea utilizado como un lugar de recreación para los habitantes de la vivienda.
- ❖ Se recomienda a la población que la cubierta verde deberá tener una pendiente de 3% que equivale 10cm de altura de pendiente, para un mejor descenso de riego, con el fin de que el agua acumulada siga su curso hasta la canaleta que deberán estar colocadas al borde de la caída del techo.
- ❖ Para la instalación de las capas del proyecto se deberá considerar la manta asfáltica, la cual es un material fundamental que ayuda proteger la estructura de la humedad generada por el riego.
- ❖ Se deberá tener en cuenta el riego y mantenimiento el cual deberá ser primordial, para el riego se deberá regar 1 vez al día, los primeros meses, para que las plantas desarrollen un adecuado funcionamiento en la azotea verde. Por ende se recomienda colocar aspersores para un riego automático y constate en su cubierta.



- ❖ Se recomienda que si la edificación, tiene más de 10 años es necesario emplear el diseño del sistema de techo extensivo, ya que no aporta demasiado carga a la estructura. En el caso que la estructura sea nueva se podrá optar por el diseño de sistema semi-intensivo, ya que la carga aportada deberá ser mayor, dependiendo el tipo de suelo donde se construirán la vivienda. Se tendrá en cuenta los parámetros urbanísticos y reglamento nacional de edificaciones, con la finalidad de verificar el comportamiento del peso de la estructura.
- ❖ Se recomienda para el Distrito de nuevo Chimbote, proponer una nueva ordenanza que especifiquen que las viviendas en zona de expansión urbanas cumplan con un 15 % de área verde en su vivienda, ya sea los suelos altos o suelos naturales, con el fin de innovar y crear nuevos espacios verdes en la parte estructural de los techos de la vivienda.
- ❖ En la ciudad de lima ya cuentan con el nuevo proyecto de techos verdes o cubiertas verdes, el cual está creando sensación en el mundo entero. Debido a la falta de áreas verde en la ciudad se optó por esta nueva propuesta, por lo cuales las entidades de distintos Distritos ya lo están empleando como una opción, en el caso del Distrito de la Molina que es una de las primeras entidades que apostó por este nuevo proyecto, así mismo se suman los Distritos de San Borja, Metropolitana de Lima, San Isidro, Miraflores, entre otros.

## **VII PROPUESTA**

### **PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA**

En la presente investigación se desarrolla la propuesta de la cubierta ajardinada o techo verde, que sirva de modelo para identificar los procesos de instalación para una futura construcción.

El crecimiento acelerado de la población del Distrito de Nuevo Chimbote, trae consigo un desequilibrio social, económico y ambiental, debidamente a la concentración de viviendas. Los techos verdes son un sistema de diversas capas las cuales son fundamentales para la propagación de la vegetación de la superficie expuesta y al mismo tiempo garantiza protección y seguridad ambiental. La estructura de la cubierta verde de la vivienda proporciona un conjunto de funciones adicionales a la de un techo convencional

#### **1. DEFINICIÓN**

La propuesta sostenible de techos verdes, es un desarrollo y crecimiento más a la ciudad de Nuevo Chimbote, ya que está considerado “Distrito Ecológico”, el propósito del proyecto es generar compensación en el medio ambiente, la cual la arquitectura y la ingeniería civil se unen para crear diseños que buscan las edificaciones y vivienda la cual son adaptables en la parte estructural. Lo que busca innovar diseños que beneficie una mejor calidad de vida en el habitat de las cubierta verdes. Por ende todas las entidades públicas a nivel nacional, deben de considerar un 15% de áreas verde en su vivienda generando un aporte más en los distintos Distritos.

#### **2. TIPOLOGÍA DE CUBIERTA VERDE**

##### **➤ SISTEMA EXTENSIVO:**

El sistema de cubierta verde extensivo, son de suelos de baja profundidad tales como de (10cm a 15cm). Este tipo de cubierta verde es más ligera para su uso, lo cual sirven para proteger la estructura de cualquier tipo de deterioro, ya que para ello se deberá emplear membrana impermeable o mantas asfálticas, que optimicen el aprovechamiento del agua.

Se deberá hacer un mantenimiento adecuado y necesario dos veces al año para garantizar mayor resultado en el crecimiento de la de la vegetación.

➤ SISTEMA INTENSIVO:

Las cubiertas de tipo intensivos son las de suelos más profundos (mayor o igual de 20cm). Lo cual permite cultivar una mayor variedad de vegetación. Para el sembrado se determinara la profundidad de las plantas verificación la densidad de la raíz para el plantado. Para el mantenimiento se deberá tomar en cuenta que el riego será de grado mayor ya que este sistema requiere de un crecimiento adecuado para la vegetación, ya que la carga aporta será mayor a la del sistema extensivo

**Tabla 11 Tipo de cubierta verde.**

VARIABLES	SISTEMA EXTENSIVO	SISTEMA INTENSIVO
VEGETACIÓN	Sedum, césped, aromáticas	Césped, arbusto ornamentales, arboles
ALTURA	< 15cm	De 15 a 100cm
INTENSIDAD DE RIEGO	Bajo	Alto
PESO	De 50 a 150 kg/m <sup>2</sup>	De 150 a 1000 kg/m <sup>2</sup>
ACCESIBILIDAD	Visible	Transitable
DEPÓSITO DE AGUA	De 4 a 12 mm	De 18 a 39 mm
CAPACIDAD DE CARGA DE LA CUBIERTA	Normal	Estructura más resistente
MANTENIMIENTO	Reducido	Similar a un jardín convencional
PENDIENTE DE LA CUBIERTA	Hasta 45°	Plana o en bancales

Fuente: Guía de instalación de cubierta verde.

### 3. COMPONENTE DE LA CUBIERTA VERDE

Los elementos que componen un techo verde y el orden en el que se colocan son los siguientes:

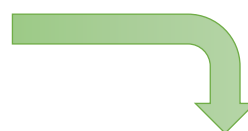
- Soporte o base estructural: Sirve como apoyo de toda la cubierta verde, se construye a partir de materiales tradicionales como es el concreto entre otros materiales.
- Membrana impermeable o manta Asfáltica: Es empleado para impedir el paso del agua de la vegetación que conduce a la cubierta verde.
- Capa de drenaje: Esta capa permite que el agua drene sin ninguna dificultades evitando que la sedimentación obstruya el paso de agua.
- Capa filtrante: sirve para evitar la lixiviación del sustrato, dejando pasar el agua a la cubierta.
- Capa de sustrato: sirve como medio de crecimiento de la vegetación.
- Capa de vegetación: Esta capa está compuesta por especies vegetales, es la parte fundamental del diseño.

### 4. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Para el procedimiento de instalación y mantenimiento se deberá considerar los siguientes pasos:

Etapa 1: Se deberá seleccionar el lugar en donde se implementara el proyecto ya sea en el techo del azoteo o en cualquier parte de su techo. Se deberá considerar la limpieza del lugar con el fin de que las capas compuesta en el procedimiento no tengan ningún tipo de dificultad al momento de colocarlas.

**Figura 8 Procedimiento de instalación - Limpieza**



**Etapa 1:** limpieza del área proyectada para la cubierta verde

Etapa 2: Para la instalación de las capas, proseguimos con la manta asfáltica, se considera la manta asfáltica porque es un material de mayor durabilidad ya que no permite el contacto del agua con la estructura, para la colocación, se aplicara a fuego lento con termo fusión para una mayor seguridad.

**Figura 9 Procedimiento de instalación – Manta Asfáltica**



Etapa 3: Para el sistema de drenaje, se consideró una malla geotextil que permite que el agua fluya sin ningún inconveniente con la sedimentación, se deberá considerar canaletas pluviales al borde de la superficie de la estructura que sirva como un recurso de conducción de agua hacia los sumideros que serán empleados en el proyecto.

**Figura 10 Procedimiento de Instalación - Drenaje**



Etapa 4: La malla filtrante Geo dren - geotextil, es una de las capas fundamental para la instalación ya que evita que la sedimentación de la vegetación con ostruya el paso del agua al momento del riego, para ello se deberá tener en cuenta la forma en la que será colocada para evitar cualquier tipo de peligro en la cubierta verde.

**Figura 11 Procedimiento de instalación – Capa filtrante Geo dren - Geo textil**



**Etapa 4:** Es colocada encima de la capa de drenaje para evitar cualquier tipo de sedimentación al momento de que el agua circule en la cubierta verde.

Etapa 5: Para la capa de sustrato deberá tener en cuenta el tipo de tierra que será colocada para la vegetación tendrá un espesor de 10cm para las especies vegetales, ya que puede ser que se considere aserrín la disminuir el peso del sustrato.

**Figura 12 Procedimiento de instalación – Sustrato**



**Etapa 5:** Es considerado el sustrato de tierra de chacra para la cubierta verde.

Etapa 6: Para el último procedimiento se consideró colocar las especies vegetales tales como el gras chino, el geranio, canto rodado, aglaonema. Se deberá tener cuenta que las planta deben tener raíces bajas ya que así no perjudiquen la demás capas. Para la plantación se considerara considerar las características indicadas al diseño de cubierta verde.

**Figura 13 Procedimiento de instalación – Especies vegetales**



Etapa 7: Es importante tener en cuenta que cada dos veces al año se hará su mantenimiento respectivo, para evitar así cualquier problema con el sistema de cubierta verde. Es importante contar con un riego adecuado para evitar cualquier desborde al momento del riego.

**Figura 14 Procedimiento de instalación – Mantenimiento**



## 5. BENEFICIOS QUE GENERA EL TECHO VERDE:

⇒ Beneficio Medioambientales:

- Reduce la temperatura ambiental en en las zonas urbanas y expansiones urbanas.
- Reduce la calidad del aire a medida que sube la temperatura, debido a la absorción del calor de las viviendas y edificios que se encuentren en la zona urbana.
- Reduce la demanda de energía de un edificio que contiene áreas verdes.
- Reduce las variaciones de humedad en el aire.

⇒ Beneficios económicos:

- El sistema de cubierta verde es de bajo costo.
- Los materiales son de fácil alcance en el mercado.
- La cubierta verde tiene larga vida útil.
- Reduce el sonido de los carros, etc.

⇒ Beneficios Sociales:

- Genera mejor calidad de vida a los habitantes.
- Satisfacen las necesidades de las personas.
- Aportan mejor estética en la parte construcción.
- Aportan una mejor conservación de la biodiversidad.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ✚ AGUIRRE C, Diana. Modelación hidrológica de techos verdes productivos. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2014. 38 pp.
- ✚ BRAD, Bass. [En línea] 23 de Junio de 2012. [Citado el: 25 de Octubre de 2016] Disponible en: <http://www.labioguia.com/notas/techos-verdes-vivos>.
- ✚ GARCIA, Pol. [En línea] 04 de mayo 2015. [Citado el: 26 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.construction21.org/espana/articulos/es/techos-verdes-y-jardines-verticales-las-nuevas-soluciones-urbanas-al-impacto-ambiental.html>.
- ✚ GONZÁLES Reyes, Irais. Manual para el diseño e instalación de una azotea verde. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 8, 13, 24 pp.
- ✚ HELECHO ECOTLEHADO. [En Línea] 15 de abril de 2016. [Citado el: 26 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://ecotelhado.com.co/techo-verde>.
- ✚ MARCHENA Ávila, Cecilia. Techos verdes como sistema urbano de drenaje sostenible. Singapur: Universidad Tecnológica de Nanyang, 2012. 12 pp.
- ✚ MEGAFLEX. [En línea] 15 de octubre de 2010. [Citado el: 26 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.megaflex.com.ar/techos-verdes>
- ✚ MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BORJA. [En línea] 19 de Febrero del 2013. [Citado el: 15 de septiembre del 2017]. Disponible en <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/crean-programa-de-promocion-de-la-edificacion-verde-en-el-di-ordenanza-n-496-msb-906372-1/>.
- ✚ MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MOLINA. [En línea] 13 de Julio del 2013. [Citado el: 16 de septiembre del 2017]. Disponible en: [http://www.munimolina.gob.pe/descargas/MEF\\_Licencia\\_Edificacion/Procedimientos/INFORMACION\\_PARAMETROS\\_URBANISTICOS/DA\\_020\\_2012\\_PERUANO.pdf](http://www.munimolina.gob.pe/descargas/MEF_Licencia_Edificacion/Procedimientos/INFORMACION_PARAMETROS_URBANISTICOS/DA_020_2012_PERUANO.pdf).

- ✚ MUNICIPALIDAD DISTRITAL SANTIAGO DE SURCO. [En línea] 20 de Junio del 2016. [Citado el: 16 de septiembre del 2017]. Disponible en: <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-ordenanza-que-promueve-espacios-verdes-en-edificaci-ordenanza-no-541-mss-1397378-1/>.
- ✚ MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ISIDRO. [En línea] 19 de Enero del 2012. [Citado el: 20 de septiembre del 2017]. Disponible en: <http://www.msi.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2011/09/Decreto-de-Alcaldia-002-2012-ALC.pdf>.
- ✚ MUNICIPALIDAD DISTRITAL METROPOLITANO DE LIMA. [En línea] 28 de Diciembre del 2014. [Citado el: 18 de octubre del 2017]. Disponible en: [file:///D:/NUEVAS\\_DESCARGAS\\_OPI/Ordenanza%201852%20\(1\).pdf](file:///D:/NUEVAS_DESCARGAS_OPI/Ordenanza%201852%20(1).pdf).
- ✚ OSORIO Pineda, Luzvin. Instalación de sistema de techos verdes. Guatemala: Universidad san Carlos de Guatemala, 2015. 15 pp.
- ✚ PUENTES Suavita. Techos verdes utilizados como elementos de regulación de la escorrentía en Bogotá. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2014. 5,11 pp.
- ✚ TECHOS VERDES. [En línea] 15 de marzo de 2015. [Citado el 25 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.techosverdes.com.pe/techo-verde-extensivo-341-n.html>.

# **ANEXOS**

- 1. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**
- 2. ORDENANZA MUNICIPALES – PARAMETROS URBANISTICO**
- 3. METRADOS, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO**
- 4. PANEL FOTOGRÀFICO**
- 5. MATRIZ DE VALIDACIÓN**
- 6. VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN**
- 7. FICHA TÈCNICA**
- 8. ESTUDIO DE SUELOS**
- 9. PLANOS ARQUITECTÒNICO Y ESTRUCTURALES**

# **ANEXO N° 01**

## **PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**

## ANEXO 01: PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

En la ingeniería civil las cubiertas verdes o techos verdes, son de gran ayuda, ya que combaten los micro organismos que dañan nuestra salud, creando áreas verde en el techo de la azotea generan mejor calidad de vida para los pobladores. El confort de las viviendas con cubierta verde en Nuevo Chimbote, es un tema que muchas veces no son consideradas en el diseño y que dadas a la condición de vida en la que nos encontramos, necesitamos contar con este nuevo diseño innovador.

Para el procedimiento de instalación en azotea verde, se deberá tomar en cuenta cada detalle del proceso, se contara con materiales de primera para su elaboración, así mismo la implementación de esto proyecto innovara y modernizara su techo, con la finalidad de contar un área recreacional familiar que beneficie al ser humano.

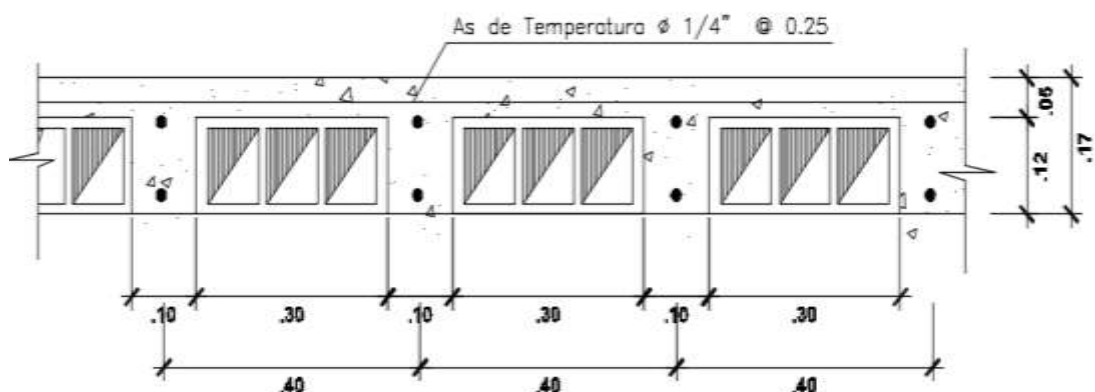
### 1.1. PROCESO QUE CONFORMAN LA CUBIERTA VERDE:

El primer procedimiento para el techo verde, se deberá considerar el diseño de la losa aligerada, en cuál será el soporte estructural de la cubierta.

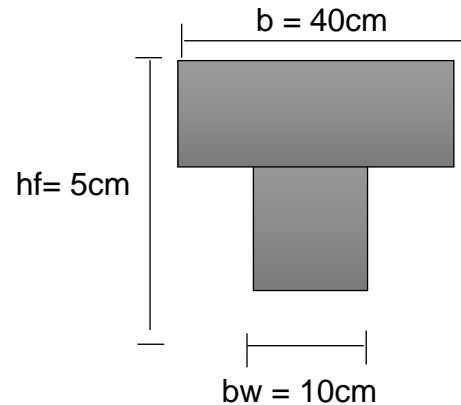
1.1.1. SOPORTE ESTRUCTURAL: Diseño de losa aligerada con áreas verdes.

Losa aligerada – Punto 1

**Gráfico 1 Losa aligerada – Punto 1**



Momento Positivo 1 (+)		43781	Kg-cm
Espesor de ala	hf	5	cm
Ancho de Vigueta	bw	10	cm
Ancho de Ala	b	40	cm
Peralte de Vigueta	h	17	cm
Recubrimiento	r	2.5	cm
Resistencia del C°	f'c	210	kg/cm <sup>2</sup>
Mod. de Elasticidad	Ey	2000000	kg/cm <sup>2</sup>
Fluencia del Acero	Fy	4200	kg/cm <sup>3</sup>
Coef. De Flexion	Ø1	0.90	
Coef. De Traccion	Ø2	0.85	
Coeficiente del concreto f		0.85	



• **Diseño por flexión para el momento Positivo- Punto 1-Gráfico I**

Para momento negativo se diseñara como viga rectangular de ancho "bw", debido a que el ala trabaja en tracción en la parte superior, no siendo necesario verificarlo en losas aligeradas.

Entonces ancho de viga será "bw"

$d = h - r - 0.5 \text{cm}$	14cm
-----------------------------	------

Ingresar el valor de "a" hasta igualar áreas de Acero:

$a = 2.12 \text{ cm}$
-----------------------

$$A_s = (f \cdot F'c \cdot bw \cdot a) / F_y$$

$$A_s = M_u / (f_1 \cdot F_y \cdot (d - a/2))$$

$A_s = 0.90 \text{ cm}^2$
---------------------------

$A_s = 0.90 \text{ cm}^2$
---------------------------

Verificando por cuantía mínima:

$$A_{s1 \text{ Min}} = 0.8 \cdot \text{raiz}(f'c) \cdot bw \cdot d / F_y$$

0.39	cm <sup>2</sup>
0.47	cm <sup>2</sup>

$$A_{s2 \text{ Min}} = 14.1 \cdot bw \cdot d / F_y$$

Finalmente el Área de Acero para momento Negativo será:



$$A_s (+) = 0.90 \text{ cm}^2$$

entonces ingresar diámetro de Varilla

Ingresar cantidad de varillas

Nº de Var	Diámetro	Área cm2
0	3/8"	0.71
1	1/2"	1.29
0	5/8"	1.99

$$\text{Entonces } A_s (+) = 1.29 \text{ cm}^2$$

### Verificando Cuantías Máximas

$$C_b = 0.003 \cdot E_s \cdot d / (0.003 \cdot E_s + F_y) \quad \rightarrow \quad 8.24 \text{ cm}$$

$$P_b = f \cdot F'_c \cdot C_b / (F_y \cdot d) \quad \rightarrow \quad 0.0250$$

$P_{\text{máx.}} = \Theta \cdot P_b$  si el valor de  $\Theta$  es 0.5 en baja sismicidad y 0.75 en alta sismicidad

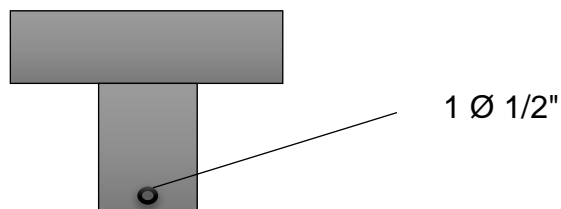
$$\text{Entonces } \Theta = 0.75$$

$$P_{\text{max}} = 0.01875$$

$$P = A_s / (b_w \cdot d) = 0.00921$$

**La cuantía es menor que la Máxima:**

Vigueta tramo – Punto 1 GRÁFICO I



- **Diseño por cortante**

La cortante Resistente se Calcula como

$$V_C = 0.53 \cdot (F_c)^{1/2} \cdot b_w \cdot d$$

B: ancho de vigueta

D: profundidad de parte superior a eje de acero interior

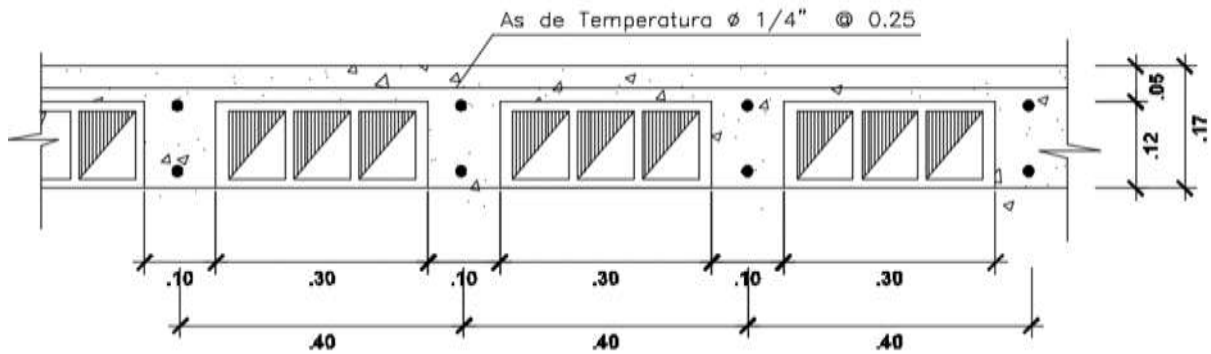
$$VC = 1075.26 \text{ Kgf}$$

Según resultado de diagrama de momentos del SAP 2000 se tiene que el cortante actuante más crítico es:

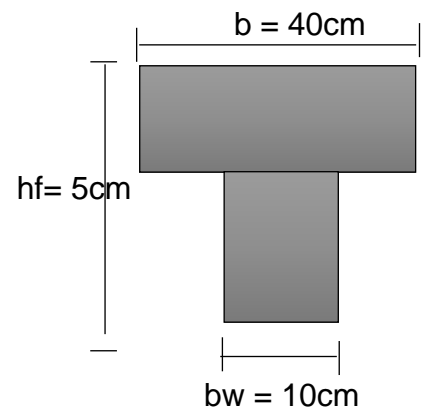
$$V_c \text{ actuante} = 738.7 \text{ Kg}$$

Finalmente se verifica que la cortante actuante es de 740kg mucho menor que cortante resistente de 1075kg por lo tanto el diseño cumple.

**Gráfico 2 Losa aligerada**



Momento Positivo 2 (-)		13851	Kg-cm
Espesor de ala	hf	5	cm
Ancho de Vigüeta	bw	10	cm
Ancho de Ala	b	40	cm
Peralte de Vigüeta	h	17	cm
Recubrimiento	r	2.5	cm
Resistencia del C <sup>o</sup>	f'c	210	kg/cm <sup>2</sup>
Mod. de Elasticidad	Ey	2000000	kg/cm <sup>2</sup>
Fluencia del Acero	Fy	4200	kg/cm <sup>3</sup>
Coef. De flexión	Ø1	0.90	
Coef. De Traccion	Ø2	0.85	
Coeficiente del concreto f		0.85	





- **Diseño por flexión para el momento Positivo- Punto 2 - Gráfico I**

Para momento negativo se diseñara como viga rectangular de ancho "bw", debido a que el ala trabaja en tracción en la parte superior, no siendo necesario verificarlo en losas aligeradas.

Entonces ancho de viga será "bw"

$d = h - r - 0.5 \text{ cm}$	14 cm
------------------------------	-------

Ingresar el valor de "a" hasta igualar áreas de Acero:

$a = 0.63 \text{ cm}$
-----------------------

$$A_s = (f'c \cdot bw \cdot a) / F_y$$

$$A_s = M_u / (f_1 \cdot F_y \cdot (d - a/2))$$

$A_s = 0.27 \text{ cm}^2$
---------------------------

$A_s = 0.27 \text{ cm}^2$
---------------------------

Verificando por cuantía mínima:

$$A_{s1 \text{ Min}} = 0.8 \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d / F_y$$

0.39	cm <sup>2</sup>
------	-----------------

$$A_{s2 \text{ Min}} = 14.1 \cdot bw \cdot d / F_y$$

0.47	cm <sup>2</sup>
------	-----------------

Finalmente el Área de Acero para momento Negativo será:

$A_s (-) = 0.71 \text{ cm}^2$   entonces ingresar diámetro de Varilla


Ingresar cantidad de varillas

Nº de Var	Diámetro	Área cm <sup>2</sup>
1	3/8"	0.71
0	1/2"	1.29
0	5/8"	1.99


Entonces  $A_s (-) = 0.71 \text{ cm}^2$

**Verificando Cuantías Máximas**

$$C_b = 0.003 \cdot E_s \cdot d / (0.003 \cdot E_s + F_y)$$

 8.24 cm
---

$$P_b = f'c \cdot C_b / (F_y \cdot d)$$

 0.0250
--

$P_{\text{máx.}} = \Theta \cdot P_b$  si el valor de  $\Theta$  es 0.5 en baja sismicidad y 0.75 en alta sismicidad

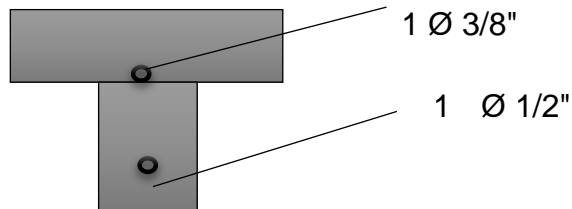
Entonces  $\Theta =$

$P_{\text{max}} =$

$P = A_s / (b_w \cdot d)$

**La cuantía es menor que la Máxima:**

Vigueta tramo – Punto 2 GRÁFICO II




**Diseño del acero por Contracción y temperatura**

$$A_s \text{ temperatura} = 0.0025 \cdot b \cdot h$$

b: un ancho de 1m

h: espesor de losita (5cm)

El acero de 1/4" tiene un área de acero de 

Se necesita 4.03 piezas en un metro, entonces la separación será:

$$S = 32.98 \text{ cm}$$

Finalmente se colocara = 1 Ø 1/4" @ 0.30m

**Gráficas de Cargas.**

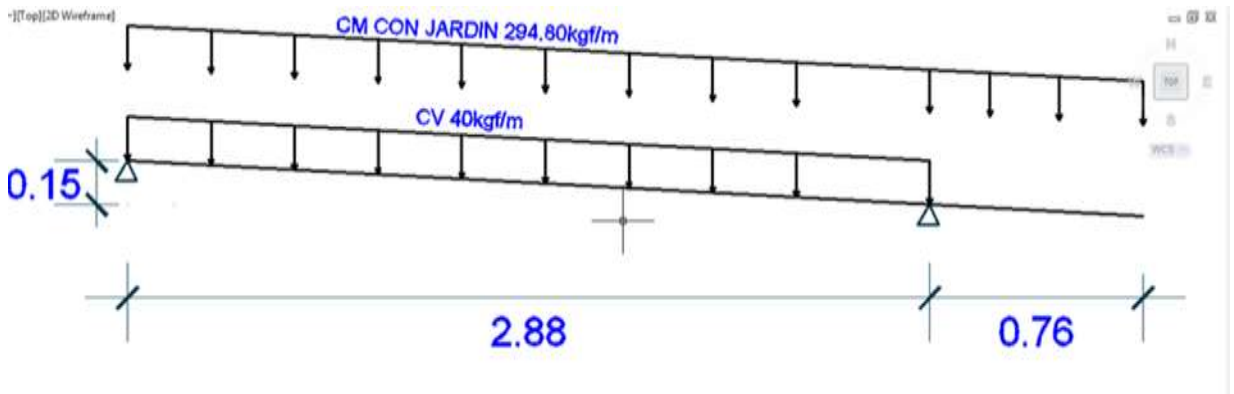
En las siguientes imágenes se podrá mostrar las combinaciones de cargas sin factorizar de la losa con cubierta verde:

## Combinaciones de cargas sin factorizar de losa con área verde

Figura 15 Combinaciones de cargas 294.80 Kgf/m



Fuente: COMB1. Con área verde 1.4CM + 1.7CV (Esta combinación se usó en SAP2000)



Fuente: COMB3. Con área verde 1.4CM + 1.7CV (Esta combinación se usó en SAP2000)

Finalmente, en el programa SAP 2000 se usó para el diseño la envolvente de estas combinaciones:

ENVOLVENTE: COM1+COMB2+COM3

### Calculo de metrado de cargas para el diseño de losa aligerada

- Ingresar luz libre →  $L = 2.88 \text{ m}$
- Espesor losa →  $e \geq L/25$

Entonces:

$e = 0.115$  Se considerara  $e = 0.17 \text{ m}$

### Carga Muerta:

- **Losa Aligerada:**

Ancho de franja (m)	Longitud de vigueta (m)	Peso losa aligerada/m <sup>2</sup>	Peso kgf lineal de vigueta
0.40	1.00	280	112.00

- **Peso de acabados:**

Ancho de franja (m)	Longitud de vigueta (m)	Peso acabados/m <sup>2</sup>	Peso kgf lineal de vigueta
0.40	1.00	100.00	40.00

- **Peso del área verde:**

Espesor de Grass en Champa



0.07m

Espesor de Sustrato (Tierra de chacra preparada)



0.10m

El Peso De tierra seca = 1330.00 m Kgf/m<sup>3</sup>

El Peso De tierra húmeda = 1800.00 m Kgf/m<sup>3</sup>

El Peso saturado De tierra = 2100.00 m Kgf/m<sup>3</sup>

Se usara pesos específico saturado teniendo en cuenta que está expuesta al medio ambiente

Ancho de franja (m)	Espesor (m)	Longitud de vigueta (m)	Peso específico	Peso kgf lineal de vigueta
0.40	0.17	1.00	2100.00	142.80

### Carga Viva:

Según RNE respecto a la E.020 Estructura - Cargas indica para áreas verdes, se debe considerar una carga viva de 100kgf/m<sup>2</sup>

Ancho de franja (m)	Longitud de vigueta (m)	Carga viva/m <sup>2</sup>	Peso kgf lineal de vigueta
0.40	1.00	100.00	40.00

Finalmente se tiene una carga viva

40.00

Kgf/m

Cuadro N°09: de resumen de pesos por ML de vigueta:

DESCRIPCION	CARGAS	Kgf/ml vigueta
Peso por losa y acabados	CM1	152.00
Peso del área verde	CM2	142.80
Carga Viva	CV	40.00

Cuadro N°10: Carga muerta total de losa aligerada:

Descripción	Kgf/M <sup>2</sup>	Losa Área	Peso Kgf
Carga Muerta Con techo verde	737.00	31.17	22,972.29
Carga Muerta Sin techo verde	380.00	31.17	11,844.60

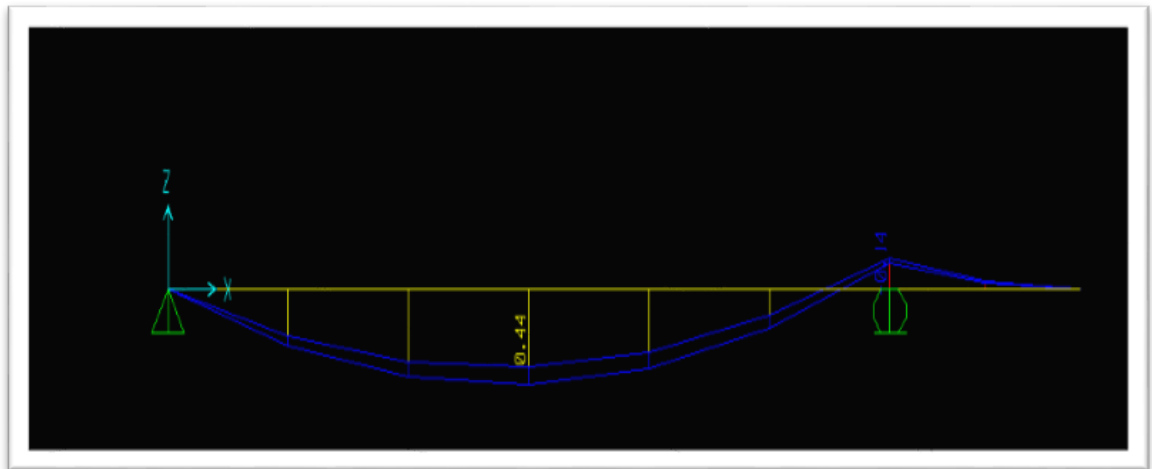
### Momentos y cortes

TABLE: Element Forces - Frames							
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	V2	M3	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Tonf	Tonf-m	m
1	0	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	-0.5446	1.475E-18	0
1	0.48	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	-0.347	0.25644	0.48
1	0.96	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	-0.1495	0.40238	0.96
1	1.44	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	0.0481	0.43781	1.44
1	1.92	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	0.2783	0.36275	1.92

1	2.4	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	0.5085	0.17719	2.4
1	2.88	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	0.7387	-0.11887	2.88
1	0	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	-0.6493	-5.898E-18	0
1	0.48	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	-0.4191	0.214	0.48
1	0.96	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	-0.1889	0.33316	0.96
1	1.44	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	0.0413	0.35749	1.44
1	1.92	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	0.2457	0.28699	1.92
1	2.4	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	0.4432	0.12166	2.4
1	2.88	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	0.6408	-0.13851	2.88
1	0	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-0.2783	-1.795E-17	0
1	0.48	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-0.1761	0.1515	0.48
1	0.96	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-0.074	0.2383	0.96
1	1.44	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	0.0282	0.26041	1.44
1	1.92	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	0.1629	0.21781	1.92
1	2.4	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	0.2977	0.11053	2.4
1	2.88	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	0.4325	-0.06146	2.88
1	0	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-0.383	-2.533E-17	0
1	0.48	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-0.2482	0.10906	0.48
1	0.96	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-0.1134	0.16908	0.96
1	1.44	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	0.0213	0.18008	1.44
1	1.92	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	0.1303	0.14205	1.92
1	2.4	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	0.2324	0.05499	2.4
1	2.88	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	0.3346	-0.0811	2.88
2	0	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	-0.3128	-0.11887	0
2	0.38	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	-0.1564	-0.02972	0.38
2	0.76	ENVOLCONJARDIN	Combination	Max	1.638E-16	-1.402E-16	0.76
2	0	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	-0.3645	-0.13851	0
2	0.38	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	-0.1822	-0.03463	0.38
2	0.76	ENVOLCONJARDIN	Combination	Min	1.166E-16	-1.638E-16	0.76
2	0	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-0.1617	-0.06146	0
2	0.38	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-0.0809	-0.01536	0.38
2	0.76	ENVOLSINJARDIN	Combination	Max	-1.11E-17	7.841E-17	0.76
2	0	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-0.2134	-0.0811	0
2	0.38	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-0.1067	-0.02027	0.38
2	0.76	ENVOLSINJARDIN	Combination	Min	-5.829E-17	5.482E-17	0.76

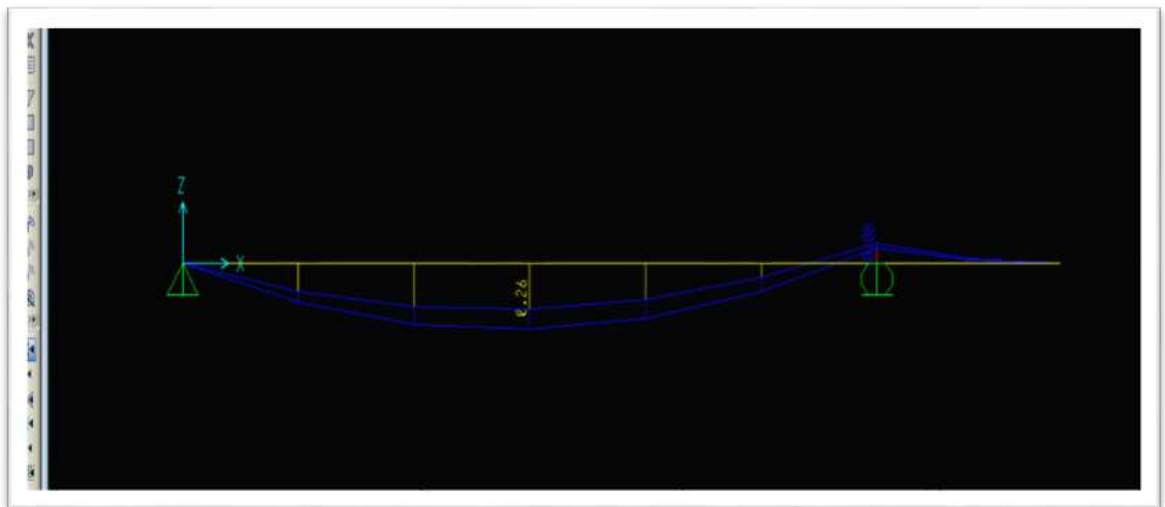
## Diagramas de envolventes en losa aligerada

Figura 16 Diagramas en losa aligerada con área verde



Fuente: Programa SAP 2000

Figura 17 Diagrama en losa aligerada sin área verde



Fuente: Programa SAP 2000

Se indica que cada diagrama de envolvente ha sido obtenida mediante las combinaciones de carga, considerando que las carga viva esta al mismo tiempo en ambos tramos, teniendo en cuenta que cuando está en el lado izquierdo si y en el voladizo no, cuando está en el voladizo si y en el primer tramo no, obteniéndose el diagrama de envolventes del gráfico.

### 1.1.2. Especificaciones técnicas.

#### Instalación

Para su instalación se debe tener en cuenta una serie de capas las cuales permitirán drenar la filtración de riego del proyecto, por ello se debe colocar seguidamente sustrato y vegetación.

#### Manta asfáltica:

Para la colocación de la manta asfáltica, es necesario contar con el producto adecuado ya que sirve como protección ante la humedad de riego que se emplea en el área del proyecto. Así mismo ayuda a prevenir el crecimiento de raíces de la vegetación. Es la primera capa que se utiliza para el recubrimiento del techo, este es el elemento fundamental que se empleara encima de la losa aligerada del techo de la azotea, para prevenir algún daño que sea causado por filtración del riego. La manta asfáltica deberá contar en su totalidad con las siguientes características:

- o Resistente al impacto y abrasión.
- o Conserva su resistencia y elasticidad por varios años.
- o Se aplica en cualquier tipo de climas.
- o Se coloca por termo fusión (con soplete)
- o Es de fácil mantenimiento
- o No es tóxico y no contiene solventes.

**Tabla 12 Dimensiones y espesores de Membrana Asfáltica – Sika.**

<b>DIMENSIÓN</b>	Rollo de 1m x 15m	1m x 10m,
<b>ESPESOR</b>	2.8mm.	3, 3.5, 4 y 4.5 mm

#### Capa de drenaje – Lamina drenante:

La capa de drenaje es considera fundamental en el diseño, es un manto impermeabilizante que se utiliza para drenar el agua que filtra en la cubierta del área verde. Por otra parte el diseño donde se empleara el sistema drenante se utilizara también para retener una gran cantidad de agua, la cual sirve para subsistir las plantas. Para su aplicación la capa drenante debe ser colocada encima de la membrana impermeable, es un elemento que sirve para dividir ambas capas, de acuerdo a la función que cumple cada una de ellos. Esta lámina de drenaje DiaDrain 25H de Diadem, posee en la parte



superior unas perforaciones que aseguran una adecuada aireación del sustrato.

**Tabla 13 Características de la lámina drenante**

<b>CARACTERISTICA DE LA LAMINA DRENANTE</b>	
Tamaño de la placa (mm)	2002 x 1100 x 25 ( ca. 2,22 m2)
Peso (kg/m2)	1.36
Capacidad de retención de agua (l/m2)	11.8
Capacidad del flujo del agua	2%
Pendiente de cubierta	0.57 l/mxs
Volumen de relleno	13.5
Pérdidas por solape	-5%
Resistencia a la compresión ( vacía) ( KN/m2)	322
Resistencia a la compresión ( Llena) ( KN/m2)	478,7
Capacidad de drenaje (EN ISO 12958) (l/ mxs)	Con i =0.01: 0.39
	Con i =0.02: 0.57
	Con i =0.03: 0.71
	Con i =0.05: 0.91
Material	polietileno reciclado de alto impacto (HIPS)
Almacenamiento	De forma horizontal, proteger de los rayos ultra violeta
Instalación	Con o sin solape, cubrir inmediatamente se coloque
Espesor	20 mm
Fabricación	Hecho en Alemania

FUENTE: Paisajismo y urbanismo PROJAR S.A.

#### Capa filtrante Geotextil

Para su aplicación esta malla geotextil sirve básicamente para retener las partículas de la tierra y filtrar el agua que proviene del riego o lluvias, esto generan que no bloqueen los sumideros a considerar. La capa filtrante debe estar colocado por encima de la capa drenante, de esta forma ayudara a separar el sustrato. Para la instalación se deberá colocar la capa con un traslape mínimo de 15cm sobre la capa drenante.

**Tabla 14 Características del geo textil filtro**

<b>GEO DREN - GEOTEXTIL FILTRO</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Valor mínimo</b>
Peso unitario	$\geq 100 \text{ g/m}^2$
Resistencia a la perforación (CBR)	1000 N
Resistencia a la tracción	4 kN/m
Permeabilidad	1,5 mm/s
Abertura de poros	$\leq 0,13 \text{ mm}$
Elongación a rotura	50%
Espesor bajo carga de $2 \text{ kN/m}^2$	1 mm
Perforación caída libre de cono	$< 33 \text{ mm}$

FUENTE: Características del Geotextil filtro – Aitex review (Abril 2007)

#### Capa de sustrato

El sustrato es la capa penúltima del sistema de azotea verde, la cual está diseñada para soportar la vegetación del proyecto empleado para la cubierta verde, este tipo de instalación es proporcional al sustrato, puede presentar características diferentes a la de los sustratos especiales. La tierra natural posee una permeabilidad muy limitada, esta permite que muy poca retención de agua contenga, contiene un peso no muy elevado y sus propiedades físicas y química no se adecuan para el uso en cubiertas. Por ello se considera emplear aserrín como abono para el crecimiento de la planta que se considerara para el proyecto. Para poder realizar un techo con áreas verdes se deberá considerar un aporte de sustratos ligeros para el techo con un espesor mínimo de 10cm de altura, debido a que su riego sea uniforme para la instalación de la vegetación.

#### Capa de vegetación

Para la vegetación como última capa es considerado plantar grass americano y geranio el cual se va alojar la cubierta verde. No se considera plantas mayores a los 30cm de altura. Teniendo en cuenta que la raíz sea de baja densidad, apropiado al diseño.

**Tabla 15 Tipos de vegetación para techos verdes**

<b>ESPECIES VEGETALES PARA EL TECHO VERDE</b>	
<b>GRASS JAPONÉS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p><b>Nombre común:</b> Grass japonés</p> <p><b>Características:</b> Reúne las cualidades de resistencia, uniformidad y tolerancia a diversas condiciones de sanidad. El hecho de que tenga un crecimiento muy lento, significa una mayor ventaja en cuanto al mantenimiento, por lo que la siega se reduce en gran medida en comparación a otras especies, por lo tanto el zoysia japónica no requiere de cortes constantes.</p> <p><b>Temperatura:</b> Por ser una especie de climas cálidos tolera temperaturas de hasta 35 ° C y lo mínimo que tolera es 0 °C.</p> <p><b>Transito:</b> En cuanto a su resistencia, es capaz de resistir las constantes pisadas, por lo que es adecuado para espacios abiertos donde se deba dar un tránsito considerable.</p> <p><b>Riego:</b> Tolera la falta de agua. Soporta sequía de varias semanas, hasta 1 mes.</p>
<b>GERANIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p><b>Nombre común:</b> Geranio</p> <p><b>Riego:</b> Dos veces por semana en verano</p> <p><b>Abono:</b> Una vez cada 15 días con fertilizante para plantas.</p> <p><b>Características:</b> Los geranios son plantas de exterior con flores de atractivos y vivos colores. Florecen durante el verano y son bastante resistentes. Se suelen cultivar en el jardín, en la terraza o el balcón. (Aialanet, 2017).</p> <p><b>Altura:</b> De 30 a 50 cm.</p>

AGLAONEMA	DESCRIPCIÓN
	<p><b>Nombre:</b> Aglaonema</p> <p><b>Características:</b> Es una planta perenne, erguida, que puede alcanzar los 50 centímetros de altura. Sus hojas, que brotan desde la base, miden alrededor de 30 centímetros y son de color verde oscuro con manchas irregulares blanco grisáceas. Este tipo de plantas se da mejor en recipientes anchos y poco profundos con tierra suelta. Su crecimiento es lento</p> <p><b>Temperatura:</b> Requiere ambientes cálidos, la falta de calor puede producir que sus hojas amarilleen. En invierno la temperatura favorable como mucho serán unos 14 °C raíces.</p> <p><b>Sustrato:</b> Utilizaremos un suelo ligeramente calizo y rico en humus.</p>

# **ANEXO N° 02**

**ORDENANZA MUNICIPALES – PARAMETROS  
URBANISTICO**

## ANEXO 02: ORDENANZA MUNICIPALES – PARAMETROS URBANISTICO

Aprueban Ordenanza que promueve espacios verdes en edificaciones

ORDENANZA N° 541-MSS

Santiago de Surco, 20 de junio de 2016

EL ALCALDE DE SANTIAGO DE SURCO

POR CUANTO:

El Concejo Municipal del Distrito de Santiago de Surco, en Sesión Ordinaria de fecha; y

VISTO: El Dictamen Conjunto N° 01-2016-CSCMA-CDU-CAJ-MSS de las Comisiones de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y de Asuntos Jurídicos, la Carta N° 1909-2016-SG-MSS de la Secretaría General, el Memorándum N° 294-2016-GM-MSS de la Gerencia Municipal, los Informes N° 292-2016-GAJ-MSS y N° 493-2016-GAJ-MSS de la Gerencia de Asesoría Jurídica, los Memorándums N° 339 y N° 510-2016-GAF-MSS de la Gerencia de Administración y Finanzas, el Memorándum N° 252-2016-GAT-MSS de la Gerencia de Administración Tributaria, el Informe N° 749-2016-SGROCT-GAT-MSS de la Subgerencia de Recaudación Ordinaria y Coactiva Tributaria, el Memorando Circular N° 015-2015-GDU-MSS y el Memorando N° 086-2016-GDU-MSS de la Gerencia de Desarrollo Urbano, el Informe N° 413-2016-SGLH-GDU-MSS de la Subgerencia de Licencias y Habilitación, el Memorándum N° 438-2016-GSC-MSS de la Gerencia de Servicios a la Ciudad, el Informe N° 186-2016-SGLPJ-GSC-MSS de la Subgerencia de Limpieza, Parques y Jardines, la Carta N° 13-2016-CSCMA-MSS de la Comisión de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, entre otros documentos, sobre proyecto de Ordenanza que promueve la construcción de edificaciones verdes;

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 194° de la Constitución Política del Estado, modificada por la Ley de Reforma Constitucional N° 28607 y la Ley N° 30305, en concordancia con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972, los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, con Ordenanza N° 1628 la Municipalidad Metropolitana de Lima aprobó la Política Metropolitana del Ambiente, definiendo su Política Ambiental como

lineamiento de gestión ambiental regional y municipal, de conformidad con el Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental;

Que, mediante la Ordenanza N° 462-MSS, se aprueba la Política Ambiental Local del distrito de Santiago de Surco, en cuyo Anexo I, señala como Objetivo General: Contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del distrito de Santiago de Surco, garantizando la existencia de ecosistemas saludables y promoviendo el desarrollo sostenible, mediante acciones de protección y la conservación de los recursos de manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona; asimismo, establece en sus ejes de política, lineamientos orientados a alcanzar el desarrollo sostenible del distrito;

Que, mediante la Ordenanza 476-MSS, se aprueba el Sistema Local de Gestión Ambiental del distrito de Santiago de Surco, estableciendo en su artículo 3° los Principios Ambientales y Lineamientos de la Política Ambiental Municipal;

Que, mediante Memorando Circular N° 015-2015-GDU-MSS, la Gerencia de Desarrollo Urbano, presenta el proyecto de Ordenanza que promueve la construcción de edificaciones verdes, sosteniendo que en la ciudad se torna difícil encontrar una solución ante la falta de áreas verdes, debido a los pocos espacios disponibles, para el desarrollo de actividades recreativas y/o de esparcimiento y socialización, así como la protección y conservación del ambiente. En tal sentido, los muros verdes, son una respuesta inmediata a esta problemática al permitir introducir más vegetación y áreas verdes en la ciudad, mediante su implementación en las construcciones, dado que actualmente existen técnicas a través de las cuales su implementación requiere de poca superficie conectada al suelo y por ello representan una opción óptima para zonas densificadas, promoviendo además una cultura de tecnologías limpias;

Que, con Memorándum N° 438-2016-GSC-MSS, la Gerencia de Servicios a la Ciudad y remitiendo el Informe N° 186-2016-SGLPJ-GSC-MSS de la Subgerencia de Limpieza, Parques y Jardines, emite opinión técnica favorable, indicando que la Ordenanza propuesta, impulsará la protección y conservación del medio ambiente, así como, el embellecimiento paisajista del distrito de Santiago de Surco;

Que, mediante Carta N° 13-2016-CSCMA-MSS, la Comisión de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, conforme a lo tratado en su sesión conjunta con las Comisiones de Desarrollo Urbano y de Asuntos Jurídicos, requiere a la administración municipal la reformulación de la propuesta de Ordenanza, así como la emisión de informes complementarios;

Que, mediante Memorando N° 086-2016-GDU-MSS, la Gerencia de Desarrollo Urbano, teniendo en cuenta el Informe N° 413-2016-SGLH-GDU-MSS de la Subgerencia de Licencias y Habilitación, así como el Informe N° 114-2016-MHR, remite la versión reformulada del proyecto de Ordenanza que promueve la construcción de Edificaciones Verdes, el cual tiene por objeto incentivar la edificación verde en el distrito de Santiago de Surco, para lograr la mejora de la calidad del aire, incremento de las áreas verdes, así como la mejora y el embellecimiento de los espacios libres en el distrito, incentivando la responsabilidad social de las empresas constructoras y los vecinos surcanos;

Que, con Memorándum N° 252-2016-GAT-MSS, la Gerencia de Administración Tributaria, remite el Informe N° 749-2016-SGROCT-GAT-MSS en el cual la Subgerencia de Recaudación Ordinaria y Coactiva Tributaria considera conveniente la propuesta de Ordenanza, en lo que respecta a su competencia;

Que, mediante Memorándum N° 510-2016-GAF-MSS, la Gerencia de Administración y Finanzas, ratifica su opinión favorable, emitida con Memorándum N° 339-2016-GAF-MSS, respecto a la propuesta de Ordenanza, por cuanto considera conveniente que el distrito promueva la protección y conservación del medio ambiente;

Que, con Informe N° 493-2016-GAJ-MSS, la Gerencia de Asesoría Jurídica señala que conforme a lo establecido en el numeral 3.2 del artículo 14° del Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, resulta innecesaria la prepublicación del proyecto de Ordenanza, por cuanto constituye un beneficio para los vecinos del distrito, al tener la finalidad de conservar la estabilidad ecológica del distrito, siendo de interés general por cuanto no genera pago adicional al proceso constructivo, lo cual permite su excepción. Asimismo, ratifica lo señalado en su Informe N° 292-2016-GAJ-MSS, opinando por la procedencia del proyecto de Ordenanza que promueve la construcción de edificaciones verdes en el distrito de Santiago de Surco;

Que, mediante Memorándum N° 294-2016-GM-MSS de fecha 27.05.2016, la Gerencia Municipal señala encontrar conforme el proyecto de ordenanza presentado;

Estando al Dictamen Conjunto N° 01-2016-CSCMA-CDU-CAJ-MSS de las Comisiones de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y de Asuntos Jurídicos, Informe N° 493-2016-GAJ-MSS de la Gerencia de Asesoría Jurídica y en el uso de las atribuciones conferidas en los artículos 9° y 40° de la Ley 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, con dispensa del trámite de lectura y aprobación del acta, por Unanimidad, se aprobó la siguiente:



## ORDENANZA QUE PROMUEVE

### ESPACIOS VERDES EN EDIFICACIONES

Artículo 1º.- OBJETIVO: Incentivar la edificación verde en el distrito de Santiago de Surco, para lograr la mejora de la calidad del aire, el incremento de las áreas verdes; así como, la mejora y el embellecimiento de los espacios libres en el distrito, incentivando la responsabilidad social de las empresas constructoras, y los vecinos surcanos.

Artículo 2º.- FINALIDAD: Se busca que el sector de la construcción incorpore cada vez más elementos ambientales en las diversas etapas de una obra constructiva: diseño, proyecto, edificación y finalización, garantizando el uso adecuado de los recursos para generar un impacto positivo en el ambiente.

Artículo 3º.- ALCANCE: Con la entrada en vigencia de la presente norma, se podrán acoger a la misma el titular y/o titulares de predios que obtengan:

- Licencia de Edificación para viviendas unifamiliares, multifamiliares, conjuntos residenciales, comercios y/u otros usos, que implementen muros verdes o jardines verticales y/o espacios verdes técnicamente diseñados, conforme a las especificaciones de la presente norma, y quienes podrán obtener el Certificado de Reconocimiento como “Responsable del Medio Ambiente” y acogerse a los beneficios técnicos.

- Las edificaciones de vivienda unifamiliares y multifamiliares que cuenten con Conformidad de Obra y Declaratoria de Fábrica inscrita en Registros Públicos y esté declarada ante la Municipalidad de Surco, que implementen muros verdes o jardines verticales y/o espacios verdes técnicamente diseñados, conforme a las especificaciones de la presente norma, podrán obtener el Certificado de Reconocimiento como “Responsable del Medio Ambiente” y acogerse a los beneficios tributarios.

No es aplicable el beneficio económico para conjuntos residenciales, comercios y/u otros usos.

Artículo 4º.- DEFINICIONES: Se entiende por:

- Muro Verde o Jardín Vertical: Un muro o jardín vertical es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín pero en vertical. Las plantas se enraízan en compartimientos entre dos láminas de material fibroso anclado a la pared. El suministro de agua se provee entre las láminas y se cultivan muchas especies de plantas.

- Espacio Verde Exterior: Son aquellos de uso privado ubicados en el interior de la edificación que se encuentran cubiertos por plantas o arborización u otro

material complementarios, ubicados en el retiro municipal y/o comprendidos entre el límite frontal de la propiedad y el alineamiento de la edificación.

- Panel Verde: Es una estructura especial con un sistema más sencillo y de menor mantenimiento para integrar muros verdes o jardines verticales a la edificación.

- Cerco Vivo: Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos, formados por una hilera de plantas de crecimiento constante, integrándose al paisaje, como regulador bioclimático, que atenúa los sonidos y el polvo, y dan un aporte estético colaborando con flores, hojas y frutos de diversas tonalidades.

- Cerco Frontal: Elemento de cierre ubicado sobre el límite de propiedad de un lote cuando da hacia la vía pública.

Artículo 5º.- SENSIBILIZACIÓN: Se incentivará acciones para que el sector privado se vincule activamente en la implementación de dichas tecnologías, a través de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y la Gerencia de Desarrollo Urbano; así como, también brindar el asesoramiento técnico para consultas.

Artículo 6º.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Se podrá acceder a los beneficios de la presente norma cuando se cumpla con alguna de las siguientes especificaciones técnicas:

1. Las Edificaciones que cumplan con los parámetros urbanísticos y edificatorios y cuenten con un muro verde o jardín vertical correspondiente a un mínimo equivalente del 20% del área del cerco frontal o de los muros limítrofes ubicados en áreas de retiro o de los paramentos que constituyen la fachada exterior de la edificación, serán acreedores del beneficio a que hace referencia la presente Ordenanza.

2. Las Edificaciones que cumplan con los parámetros urbanísticos y edificatorios que cuenten con un muro verde o jardín vertical visible exteriormente correspondiente a un mínimo equivalente del 20% del área ubicado en los retiros municipales o comprendidos entre el límite frontal de la propiedad y el retiro municipal, serán acreedores del beneficio a que hace referencia la presente Ordenanza.

3. En áreas de estacionamiento que no cuenten con cobertura, retiro de Centros Comerciales, se implementarán zonas paisajísticas en un 50% con áreas verdes, paneles verdes u otros similares. No se considera como parte del área verde los estacionamientos pavimentados con “grass block” o equivalentes.

4. El tratamiento de muro verde o jardín vertical, podrá ser en todas las edificaciones de uso de vivienda multifamiliar, comercial, mixtos y/u otros usos.

5. La instalación de cerco vivo podrá ser para el recubrimiento de una pared limítrofe y no como muro de división entre predios, y deberá ser con plantas arbustivas (planta leñosa que se ramifica desde la misma base) y no arbóreas (plantas que tengan características de árbol).

6. Las especificaciones técnicas de los proyectos de edificaciones verdes deberán ser sustentadas a fin que se garantice la vida útil y mantenimiento de los mismos.

Artículo 7.- BENEFICIO: Los beneficios se otorgarán conforme a:

#### 7.1.- Del Reconocimiento

Se otorgará un Certificado de Reconocimiento como “Responsable con el Medio Ambiente” al titular y/o titulares del predio que se adecúe a las especificaciones técnicas establecidas en la presente disposición municipal, el mismo se exhibirá en el Portal Web de la Municipalidad.

Dicho certificado será emitido por la Gerencia de Desarrollo Urbano, previa opinión de la Subgerencia de Licencias y Habilitación, y una vez expedida la licencia de edificación.

#### 7.2.- Beneficios Técnicos:

a. Se podrá aplicar una reducción hasta un 10% del porcentaje del parámetro de área libre.

b. La Subgerencia de Licencias y Habilitación a través del Informe de Verificación Administrativa verificará el cumplimiento de las especificaciones técnicas; así como, el cumplimiento de las superficies de área verde en muro o jardines verticales, a fin de aplicar la tolerancia respecto al área libre en las edificaciones.

c. Se podrá otorgar el beneficio del 10% de reducción en el área neta mínima de vivienda en el 100% de la totalidad de los departamentos propuestos, en viviendas multifamiliares conforme a los parámetros permitidos.

d. Sólo para solicitudes de licencia de ampliación, remodelación y/o modificación de proyecto se otorgará el beneficio del 10% de la totalidad de estacionamientos requeridos de acuerdo al Certificado de Parámetros.

#### 7.3.- Beneficio Tributario:

La Gerencia de Administración Tributaria, previa opinión favorable de la Gerencia de Desarrollo Urbano, a solicitud de parte podrá exonerar al titular o titulares del predio con un descuento del 2% del pago de los arbitrios municipales cuando:

- a. Se cuente con el Certificado de reconocimiento como “Responsable con el Medio Ambiente”.
- b. Se cuente con Conformidad de Obra y Declaratoria de Fábrica inscrita en Registros Públicos declarada ante la Municipalidad de Santiago de Surco.
- c. El beneficio tributario será aplicado a partir del año siguiente de cumplido el inciso b) numeral 7.3 del presente artículo; así como, no afectará ningún otro beneficio tributario.
- d. El beneficio Tributario corresponderá al predio donde se ejecutó el muro verde o jardín vertical.

#### DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Primera: La Gerencia de Servicios a la Ciudad de verificar que no se ha continuado con el mantenimiento del muro verde o jardín vertical y/o si se encuentra en mal estado de conservación, comunicará a la Gerencia de Administración Tributaria a fin de dar por concluido el beneficio tributario de manera definitiva.

Segunda: Se encuentran excluidos para el beneficio tributario las licencias de edificación para conjuntos residenciales, comercios y/o otros usos considerados en la Modalidad D, de la Ley N° 29090 Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones.

Tercera: El beneficio tributario será efectivo por tres (03) años, y se podrá aprobar por única vez su prórroga por un periodo de hasta tres (03) años, contados a partir del término de la vigencia del beneficio tributaria a prorrogar, para lo cual se seguirá el procedimiento establecido en la Norma VII del Texto Único Ordenando del Código Tributario aprobado por Decreto Supremo N° 133-2013-EF.

#### DISPOSICIONES FINALES

Primera.- La presente Ordenanza entrará en vigencia a los tres meses siguientes de su publicación en el diario oficial El Peruano, plazo en el cual la Gerencia de Desarrollo Urbano, y la Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional procederán a la difusión de la misma.

Segunda.- FACULTAR al señor Alcalde para que vía Decreto de Alcaldía disponga las acciones necesarias para su aplicación.

Tercera.- DISPONER la publicación de la presente Ordenanza en el portal del Estado Peruano, en el portal institucional [www.munisurco.gob.pe](http://www.munisurco.gob.pe) y en el Portal de Servicio al Ciudadano y Empresas [www.serviciosalciudadano.gob.pe](http://www.serviciosalciudadano.gob.pe).

Cuarta.- Encargar el cumplimiento de la presente Ordenanza a la Gerencia de Desarrollo Urbano, a la Gerencia de Servicios a la Ciudad y la Gerencia de Administración Tributaria, de acuerdo a sus competencias; correspondiendo a la Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional la difusión de la misma.

ROBERTO GOMEZ BACA

Alcalde

1397378-1

Modifican la Ordenanza N° 342/MM que aprobó los parámetros urbanísticos y edificatorios, y las condiciones generales de edificación en el distrito:

ORDENANZA N° 466/MM

Miraflores, 25 de agosto de 2016

EL ALCALDE DE MIRAFLORES

POR CUANTO:

El Concejo de Miraflores, en Sesión Ordinaria de la fecha;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 194 de la Constitución Política del Perú establece que las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno local con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. De igual modo, el artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, prescribe que la autonomía que la Carta Magna establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, según el artículo 9, numeral 8 de la Ley N° 27972, le corresponde al Concejo Municipal aprobar, modificar o derogar las ordenanzas; asimismo, acorde con el artículo 79 numerales 3.3.1 y 3.6.2 de dicha Ley, se han establecido como funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, la aprobación del plan urbano con sujeción al plan y a las normas municipales provinciales sobre la materia; así como normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias, y realizar la fiscalización de construcción, remodelación o demolición de inmuebles y declaratorias de fábrica;

Que, mediante Ordenanza N° 342/MM del 07 de febrero de 2011 y sus posteriores modificatorias, se aprobaron los Parámetros Urbanísticos y

Edificatorios y las Condiciones Generales de Edificación en el distrito de Miraflores;

Que, el artículo 5, literal d) de la Norma G.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, señala que las habilitaciones urbanas y edificaciones deberán proyectarse y construirse, adecuándose al entorno y protegiendo el medio ambiente, de manera que se integren a las características de la zona de manera armónica y, asimismo, de manera que la localización y el funcionamiento de las edificaciones no degraden el medio ambiente;

Que, de igual modo, el artículo 3 de la Norma A.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, establece que en las edificaciones se respetará el entorno inmediato, conformado por las edificaciones colindantes, en lo referente a altura, acceso y salida de vehículos, integrándose a las características de la zona de manera armónica;

Que, mediante Ordenanza N° 920, publicada en el Diario Oficial El Peruano con fecha 30 de marzo de 2006, la Municipalidad Metropolitana de Lima aprobó el reajuste integral de la zonificación de los usos del suelo del distrito de Miraflores, conformante del Área de tratamiento Normativo III de Lima Metropolitana;

Que, la Gerencia de Autorización y Control, con Memorándum N° 062-2016-GAC-MM, presenta la propuesta modificatoria a la Ordenanza N° 342/MM, por lo cual la Gerencia de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y la Subgerencia de Licencias de Edificaciones Privadas, a través del Memorándum N° 096-2016-GDUMA/MM (que contiene el Informe Técnico N° 040-2016-GDUMA/MM) del 06 de mayo de 2016 e Informe N° 0105-2016-SGLEP-GAC/MM del 10 de mayo de 2016, respectivamente, emitieron sus recomendaciones y opiniones favorables; requiriéndose posteriormente, en sesión ordinaria de concejo de fecha 07 de junio de 2016, la reevaluación de dicha propuesta, debiendo considerarse únicamente las modificaciones respecto a los retiros municipales y azoteas, previstos en los artículos 8 y 9 de la Ordenanza N° 342/MM, en concordancia a formular una solución integral en armonía con la adecuada disposición del espacio público y la conservación del patrimonio cultural del distrito, aspectos que serán abordados en la formulación del Plan Urbano Distrital 2016-2026, según se aprecia del Memorándum N° 169-2016-GDUMA/MM de fecha 19 de julio de 2016;

Que, a mayor sustento, la Gerencia de Asesoría Jurídica mediante Informes Legales Nros. 097 y 147-2016-GAJ/MM, de fechas 17 de mayo y 22 de julio de 2016 respectivamente, concluye que en atención a los informes referidos es legalmente viable la aprobación de la propuesta modificatoria referida en líneas precedentes, correspondiendo continuar con el trámite de aprobación, por parte del Concejo Municipal, de considerarlo pertinente;

Estando a lo expuesto y en uso de las facultades contenidas en el artículo 9, numeral 8, y artículo 40 de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, el Concejo, por UNANIMIDAD y con dispensa del trámite de aprobación del acta, aprobó lo siguiente:

#### ORDENANZA QUE MODIFICA LOS ARTÍCULOS 8 Y 9 DE LA ORDENANZA N° 342/MM QUE APRUEBA LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS Y LAS CONDICIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES

Artículo Primero.- Modifíquese el artículo 8 de la Ordenanza N° 342/MM, el mismo que quedará redactado con los siguientes términos:

“Artículo 8.- RETIROS

#### CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS EN EDIFICACIONES DE USO RESIDENCIAL

En edificaciones de uso residencial multifamiliar cuyos lotes tengan frentes menores a 10.00 m. no se autoriza el uso del retiro para fines de estacionamientos.

En las edificaciones de uso residencial multifamiliar con frente entre 10.00 m. y 15.00 m. se autoriza el uso del 50% de retiro para fines de estacionamiento solo para visitas y/o ingreso a estacionamientos.

En las edificaciones de uso residencial unifamiliar, cualquiera sea su frente, se autoriza el uso únicamente de 7.50 m. del retiro para fines de estacionamiento solo para visitas y/o ingreso a estacionamientos.

#### OBRAS AUTORIZADAS EN EL RETIRO

d) Rampas de acceso vehicular a semisótano, que podrán iniciar el cambio de nivel a partir del límite de propiedad. En caso de rampas a sótanos el cambio de nivel deberá iniciar a partir de 3.00m. Del límite de propiedad. No se permite usar el retiro para construir semisótano, cualquiera sea su uso (estacionamientos, vivienda u otros).

h) Cercos transparentes con una altura no mayor a 3.30 m.

i) Cercos opacos, solamente en viviendas unifamiliares y en terrenos sin construir.”

Artículo Segundo.- Modifíquese el artículo 9, numerales 3 y 5 de la Ordenanza N° 342/MM, los cuales quedarán redactados de la siguiente manera:

“Artículo 9.- AZOTEAS

La azotea es la construcción que se ejecuta por encima de la altura normativa establecida para la edificación cuando esta es plana y se permita acceso a ella. Pueden acogerse al derecho de azotea todas las edificaciones nuevas, las edificaciones cuya altura máxima la obtuvieron mediante la aplicación de la colindancia y también aquellas que a la fecha su altura es mayor a la altura normativa, pero que en su momento obtuvieron la licencia de construcción con dicha altura o cuentan con declaratoria de fábrica sin carga registral. Los requisitos mínimos para el uso y construcciones en azoteas, según su uso y dominio, serán los siguientes:

3. Se permitirá techar hasta el 40% del área utilizable de la azotea en obras nuevas con las condiciones establecidas en el presente artículo y en edificaciones existentes se permitirá techar hasta el 30%. Adicionalmente, se permitirá techo sol y sombra sin cobertura en un porcentaje de 20% el área ocupada y sin cerramiento lateral.

5. Cuando se trate de azotea propuesta conjuntamente con la obra nueva, se permitirá techar hasta un 10% adicional del área utilizable de la azotea siempre y cuando se reserve también, como mínimo, un 10% del área utilizable de la azotea para la implementación de jardines y/o áreas verdes en general, las cuales deberán tener un mínimo de 0.25m. De profundidad y estar debidamente protegidas con materiales adecuados para evitar filtraciones.

## DISPOSICIONES FINALES

Primera.- Encárguese el cumplimiento de la presente ordenanza a las Gerencias de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y de Autorización y Control, así como a las Subgerencias de Licencias de Edificaciones Privadas y de Fiscalización y Control; según a lo que a cada una corresponde conforme a sus competencias.

Segunda.- Facúltese al Alcalde para que, mediante decreto de alcaldía, establezca las normas reglamentarias y de aplicación de la presente ordenanza, de ser necesarias.

Tercera.- Precísese que la presente ordenanza entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, debiendo adecuarse los procedimientos en trámite a las modificaciones introducidas en la presente ordenanza.

Cuarta.- Encárguese a la Secretaría General la publicación de la presente ordenanza en el Diario Oficial El Peruano, y a la Gerencia de Comunicaciones e Imagen Institucional su publicación en el Portal Institucional ([www.miraflores.gob.pe](http://www.miraflores.gob.pe)).

JORGE MUÑOZ WELLS

Alcalde 1421730-1



# **ANEXO N° 03**

**METRADOS, ANALISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PRESUPUESTO**



## PLANILLA DE METRADOS - ESTRUCTURAS

Obra : " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

Componente : ESTRUCTURA

Alumna : MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

Departamento: ANCASH Prov: DEL SANTA Distrito: NV. CHIMBOTE

<b>01.00.00</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>									
<b>01.01.00</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>									
<b>01.01.01</b>	<b>GRADAS</b>									

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Altura	Subtotal	Total
01.01.01.01	GRADAS-CONCRETO FC=175 KG/CM2								0.10
	Entre EJEC-C y EJE 2-3	m <sup>3</sup>	1.00	1.29	1.29	0.18	0.45	0.10	
Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Altura	Subtotal	Total

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Altura	Subtotal	Total
01.02.01.02	GRADAS-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								0.61
	Entre EJEC-C y EJE 2-3	m <sup>2</sup>	2.00	1.29	1.29		0.15	0.39	
	Tapa		2.00	0.36	0.36		0.30	0.22	

<b>01.02.00</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>								
<b>01.02.01</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>								

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	C° m3/m2	Subtotal	Total
01.02.01.01	LOSA ALIGERADA-CONCRETO FC=210 KG/CM2								2.01
	Entre EJEA'-C y EJE 1-4	m <sup>3</sup>	1.00	7.22	7.49	3.35	0.08	2.01	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
01.02.01.02	LOSA ALIGERADA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							17.57
	Soleras	m <sup>2</sup>	19.00	3.35	3.47	0.20	13.20	
	Tapas		1.00	21.06	21.84	0.20	4.37	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	N° und/m2	Subtotal	Total
01.01.01.03	LOSA ALIGERADA- LADRILLOS								208.98
	Entre EJEA'-C y EJE 1-4	millar	1.00	7.22	7.49	3.35	8.33	208.98	

<b>01.01.01.04</b>	<b>LOSA ALIGERADA- ACERO FY=4200 KG/CM2</b>								134.61
--------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--------

<b>01.03.00</b>	<b>VARIOS</b>								
-----------------	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Item	Descripción	Und	Cant.	Area	Area. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
01.03.01	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE							18.07
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54		8.54	
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Area	Area. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
01.03.02	CAPA DE DRENAJE							18.07
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54		8.54	
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Area	Area. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
01.03.03	CAPA FILTRANTE (GEOTEXTIL)							18.07
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54		8.54	
	Entre EJEC y EJEA' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	



## METRADOS ACERO-ESTRUCTURAS

**Proyecto :** " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

**Componente :** ESTRUCTURAS

**Alumna :** MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

**Departamento:** ANCASH **Prov:** DEL SANTA **Distrito:** NV. CHIMBOTE

01.01.01.01 LOSA MACIZA- ACERO FY=4200 KG/CM2

N°	DESCRIPCION	METRADOS (m)					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	(Kg)	
		Cant.	Long	Anc/Tras	N° Elem	Total	0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	SUB TOTAL	TOTAL
	φ 1/4" (Acero de Temperatura)	1.00	7.67		12.00	92.04	23.01					23.01	23.01
	φ 3/8" (Acero Positivo)	1.00	3.60		20.00	72.00		40.32				40.32	40.32
	φ 1/2" (Acero Negativo)	1.00	3.60		20.00	72.00			71.28			71.28	71.28
<b>TOTAL ACERO REQUERIDO (Kg)</b>												<b>134.61</b>	



## RESUMEN METRADOS ESTRUCTURAS

**Proyecto :** " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

**Componente :** ESTRUCTURAS

**Alumna :** MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

**Departamento:** ANCASH **Prov:** SANTA **Distrito:** NV. CHIMBOTE

Item	Descripción	Und	Metrado
<b>01.00.00</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
<b>01.01.00</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>01.01.01</b>	<b>GRADAS</b>		
01.01.01.01	GRADAS-CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.10
01.02.01.02	GRADAS-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.61
<b>01.02.00</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	kg	134.61
<b>01.02.01</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>		
01.02.01.01	LOSA ALIGERADA-CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	2.01
01.02.01.02	LOSA ALIGERADA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.57
01.01.01.03	LOSA ALIGERADA- LADRILLOS	millar	208.98
01.01.01.04	LOSA ALIGERADA- ACERO F'Y=4200 KG/CM2	kg	134.61
<b>01.03.00</b>	<b>VARIOS</b>		
01.03.01	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	18.07
01.03.02	CAPA DE DRENAJE	m2	18.07
01.03.03	CAPA FILTRANTE (GEOTEXTIL)	m2	18.07



## PLANILLA DE METRADOS - ARQUITECTURA

Proyecto : " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

Componente : ARQUITECTURA

Alumna : MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

Departamento: ANCASH

Prov. SANTA

Distrito Nuevo Chimbote

### 02.00.00 ARQUITECTURA

#### 02.01.00 PARAPETOS

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Altura	Subtotal	Total
02.01.01	MUROS DE SOGA, LADRILLO K.K. ARCILLA 18 HUECOS 9X13X23							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54	0.30	2.56	5.42
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53	0.30	2.86	

#### 02.02.00 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Altura	Subtotal	Total
02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54	0.30	2.56	5.42
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53	0.30	2.86	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Altura	Subtotal	Total
02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54	0.30	2.56	5.42
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53	0.30	2.86	

#### 02.03.00 JARDINES

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Altura	Subtotal	Total
02.03.01	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO								
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54			8.54	18.07
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53			9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
02.03.02	PREPARACION DE TERRENO PARA SEMBRADO							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54		8.54	18.07
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
02.03.03	SEMBRIO DE GRASS EN CHAMPAS							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m <sup>2</sup>	1.00	8.24	8.54		8.54	18.07
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Ancho	Subtotal	Total
02.03.04	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES							
	Entre EJE C-B y EJE 1-2	und	2.00	-	-	-	2.00	2.00

#### 02.04.00 VARIOS

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Altura	Subtotal	Total
02.04.01	BARANDA DE CRISTAL TEMPLADO							
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 1-2	m	1.00	8.24	8.54		8.54	18.07
	Entre EJE C y EJE A' y EJE 3-4		1.00	9.19	9.53		9.53	

Item	Descripción	Und	Cant.	Long.	Long. Cor.	Altura	Subtotal	Total
02.04.01	BANCAS							
		und	2.00	-	-	-	2.00	2.00



## RESUMEN DE METRADOS - ARQUITECTURA

**Proyecto :** " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

**Componente :** ARQUITECTURA

**Alumna :** MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

**Departamento:** ANCASH

**Prov:** SANTA **Distrito:** Nuevo Chimbote

Item	Descripción	Und	Metrado
<b>02.00.00</b>	<b>ARQUITECTURA</b>		
<b>02.01.00</b>	<b>PARAPETOS</b>		
02.01.01	MUROS DE SOGA, LADRILLO K.K. ARCILLA 18 HUECOS 9X13X23	m <sup>2</sup>	5.42
<b>02.02.00</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>		
02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m <sup>2</sup>	5.42
02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m <sup>2</sup>	5.42
<b>02.03.00</b>	<b>JARDINES</b>		
02.03.01	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO	m2	18.07
02.03.02	PREPARACION DE TERRENO PARA SEMBRADO	m2	18.07
02.03.03	SEMBRIO DE GRASS EN CHAMPAS	m2	18.07
02.03.04	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	und	2.00
<b>02.04.00</b>	<b>VARIOS</b>		
02.04.01	BARANDA DE CRISTAL TEMPLADO	m	18.07
02.04.01	BANCAS	und	2.00



## PLANILLA DE METRADOS - INSTALACIONES SANITARIAS

**Proyecto :** " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

**Componente :** INSTALACIONES SANITARIAS

**Alumna :** MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

**Departamento :** ANCASH

**Prov:** Santa

**Distrito:** Nuevo Chimbote

Item	Descripción	Und.	Cant.	Long. (m)	Alto (m)	Ancho (m)	Subtotal	Total
<b>03.00.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
<b>03.01.00</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>							
<b>03.01.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>							
03.01.01.01	SALIDA PVC-SAL PARA DESAGÜE $\phi=4"$	pto						1.00
			1.00				1.00	
<b>03.01.02</b>	<b>RED DE DESAGUE</b>							
03.01.02.01	CANAleta PLUVIAL 4"	m						7.54
	EJE 1 y 3		2.00	3.77			7.54	
<b>03.02.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>							
<b>03.02.01</b>	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>							
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC -SAP 1/2"	pto						2.00
			2				2	
<b>03.02.02</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>							
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m						3.77
			1.00	3.77			3.77	
<b>03.02.03</b>	<b>VALVULAS</b>							
03.02.03.01	SISTEMA DE RIEGO CON ASPENSOR TIPO BOLA 360°	und						2.00
			2.00				2.00	



## RESUMEN DE METRADOS - INSTALACIONES SANITARIAS

**Proyecto :** " PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017".

**Componente :** INSTALACIONES SANITARIAS

**Alumna :** MERCEDES B. RODRIGUEZ PEREZ

**Departamento:** ANCASH

**Prov: Santa Distrito: Nv. Chimbote**

Ítem	Descripción	Und	Metrado
<b>03.00.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
<b>03.01.00</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>		
03.01.01.01	SALIDA PVC-SAL PARA DESAGÜE $\phi=4"$	pto	1.00
<b>03.01.02</b>	<b>RED DE DESAGUE</b>		
03.01.02.01	CANALETA PLUVIAL 4"	m	7.54
<b>03.02.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
<b>03.02.01</b>	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>		
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC -SAP 1/2"	pto	2.00
<b>03.02.02</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	3.77
<b>03.02.03</b>	<b>VALVULAS</b>		
03.02.03.01	SISTEMA DE RIEGO CON ASPENSOR TIPO BOLA 360°	und	2.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO'

Partido	01.01.02	(010105011603-0201001-01)	GRADAS-CONCRETO F'c=175 KG/CM2	Costo unitario directo por:	m3	340.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	18.36	24.48
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	15.39	10.26
0101010005	PEON		hh	6.0000	13.84	83.04
						<b>117.78</b>
<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	10.00	4.00
0207030001	HORMIGON		m3	1.1300	80.00	90.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1700	5.00	0.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	6.0000	18.04	108.24
						<b>203.49</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.89	5.89
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.6667	20.00	13.33
						<b>19.22</b>

Partida	01.01.03	(010309020216-0201001-01)	GRADAS-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:		m2	26.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.4000	18.36	7.34	
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	15.39	6.16	
0101010005	PEON		hh	0.3000	13.84	4.15	
						<b>17.65</b>	
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.1000	4.00	0.40	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.2000	4.00	0.80	
0231010001	MADERA TORNILLO		m2	1.5000	5.00	7.50	
						<b>8.70</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.53	0.53	
						<b>0.53</b>	

Partida	01.02.01.01	(010105010124-0201001-01)	LOSA ALIGERADA-CONCRETO F'C=210 KG/CM2	Costo unitario directo por:		m3	386.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.9143	18.36	16.79	
0101010004	OFICIAL		hh	0.9143	15.39	14.07	
0101010005	PEON		hh	3.6571	13.84	50.61	
						<b>81.47</b>	
<b>Materiales</b>							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"		m3	0.5300	110.00	58.30	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.5200	100.00	52.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1840	5.00	0.92	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	9.7300	18.04	175.53	
						<b>286.75</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.53	0.53	
						<b>0.53</b>	

Partida	01.02.01.01	(010105010124-0201001-01)	LOSA ALIGERADA-CONCRETO F'C=210 KG/CM2	Costo unitario directo por:		m3	386.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.9143	18.36	16.79	
0101010004	OFICIAL		hh	0.9143	15.39	14.07	
0101010005	PEON		hh	3.6571	13.84	50.61	
						<b>81.47</b>	
<b>Materiales</b>							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"		m3	0.5300	110.00	58.30	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.5200	100.00	52.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1840	5.00	0.92	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	9.7300	18.04	175.53	
						<b>286.75</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.44	2.44	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.4571	15.00	6.86	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.4571	20.00	9.14	
						<b>18.44</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO

Partida	01.02.01.02	(010309020215-0201001-01)	LOSA ALIGERADA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	26.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.4000	18.36	7.34
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	15.39	6.15
0101010005	PEON		hh	0.3000	13.84	4.15
						<b>17.65</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.1000	4.00	0.40
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO		m <sup>2</sup>	1.5000	5.00	7.50
						<b>8.70</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.53	0.53
						<b>0.53</b>

Partida	01.02.01.03	(010106120106-0201001-01)	LOSA ALIGERADA- LADRILLOS	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	1.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	0.0900	13.84	1.11
						<b>1.11</b>
<b>Materiales</b>						
02160100040003	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 20X30X30 cm		m <sup>2</sup>	0.0010	800.00	0.80
						<b>0.80</b>

Partida	01.02.01.04	(010107010113-0201001-01)	LOSA ALIGERADA- ACERO FY=4200 KG/CM2	Costo unitario directo por:	kg	5.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0308	18.36	0.57
0101010004	OFICIAL		hh	0.0308	15.39	0.47
						<b>1.04</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg	0.0250	4.00	0.10
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60		kg	1.0400	4.50	4.68
						<b>4.78</b>

Partida	01.03.01	(010106100258-0201001-01)	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	30.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1356	18.36	2.49
0101010005	PEON		hh	0.0678	13.84	0.94
						<b>3.43</b>
<b>Materiales</b>						
02010500050004	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DE PVC		m <sup>2</sup>	1.0000	23.90	23.90
02150900010004	PEGAMENTO CPVC		gal	0.1200	25.00	3.00
						<b>26.90</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.10	0.10
						<b>0.10</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** **PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO**

Partida	01.03.02	(010106100258-0201001-01)	CAPA DE DRENAJE	Costo unitario directo por:		m2	44.53
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.1356	15.36	2.49
0101010005	PEON			hh	0.0678	13.84	0.94
							<b>3.43</b>
			<b>Materiales</b>				
02010500050005	CAPA DE DRENAJE			m2	1.0000	38.00	38.00
02150900010004	PEGAMENTO CPVC			gal	0.1200	25.00	3.00
							<b>41.00</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.10	0.10
							<b>0.10</b>

Partida	01.03.03	(010106100262-0201001-01)	CAPA FILTRANTE (GEOTEXTIL)	Costo unitario directo por:		m2	35.53
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.1356	15.36	2.49
0101010005	PEON			hh	0.0678	13.84	0.94
							<b>3.43</b>
			<b>Materiales</b>				
02010500050006	CAPA FILTRANTE			m2	1.0000	29.00	29.00
02150900010004	PEGAMENTO CPVC			gal	0.1200	25.00	3.00
							<b>32.00</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.10	0.10
							<b>0.10</b>

Partida	02.01.01	(010150010103-0201001-01)	MUROS DE SOGA, LADRILLO K.K. ARCILLA 18 HUECOS 9X13X23	Costo unitario directo por:		m2	46.79
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.8457	18.36	15.53
0101010005	PEON			hh	0.4228	13.84	5.85
							<b>21.38</b>
			<b>Materiales</b>				
02041200010010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"			kg	0.0220	4.00	0.09
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.0310	100.00	3.10
02130100020003	CEMENTO PORTLAND TIPO M5 (42.5kg)			bol	0.2180	18.04	3.93
02160100010004	LADRILLO K.K DE ARCILLA DE 18 HUECOS (9X13X23 cm)			und	39.0000	0.45	17.55
0290130022	AGUA			m3	0.0200	5.00	0.10
							<b>24.77</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.64	0.64
							<b>0.64</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEÁ PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO

Partida	02.02.01	(010109010904-0201001-01)	TARRAJEO MUROS INTERIORES	Costo unitario directo por:		m2	15.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.6000	18.36	7.34	
0101010005	PEON		hh	0.2000	13.84	2.77	
<b>10.11</b>							
<b>Materiales</b>							
0204120007	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg	0.0220	4.00	0.09	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0170	115.00	1.96	
02130100020003	CEMENTO PORTLAND TIPO M5 (42.5kg)		bol	0.1600	18.04	2.89	
0270110324	REGLA DE MADERA		p2	0.0250	5.00	0.13	
0290130022	AGUA		m3	0.0020	5.00	0.01	
<b>5.08</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.30	0.30	
<b>0.30</b>							

Partida	02.02.02	(010109010905-0201001-01)	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	Costo unitario directo por:		m2	38.98
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	18.36	12.24	
0101010005	PEON		hh	0.3333	13.84	4.61	
<b>16.85</b>							
<b>Materiales</b>							
0204120007	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg	0.0220	4.00	0.09	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0160	115.00	1.84	
0213010008	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1170	21.00	2.46	
0255100007	ANDAMIO DE MADERA		p2	0.8500	20.00	17.00	
0270110324	REGLA DE MADERA		p2	0.0250	5.00	0.13	
0290130022	AGUA		m3	0.0200	5.00	0.10	
<b>21.62</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.51	0.51	
<b>0.51</b>							

Partida	02.03.01	(010104020215-0201001-01)	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO	Costo unitario directo por:		m2	32.78
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	0.6154	13.84	8.52	
<b>8.52</b>							
<b>Materiales</b>							
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3	1.2000	20.00	24.00	
<b>24.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.26	0.26	
<b>0.26</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO

Partida	02.03.02	(010104020402-0201001-01)	PREPARACION DE TERRENO PARA SEMBRADO	Costo unitario directo por:	m2	14.21	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010004	OFICIAL			hh	0.0200	15.39	0.31
0101010005	PEON			hh	0.0800	13.84	1.11
							<b>1.42</b>
			<b>Materiales</b>				
029700012	FERTILIZANTE ECOLOGICO, COMPOST ORIG Y HUMUS			kg	7.5000	1.70	12.75
							<b>12.75</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.04	0.04
							<b>0.04</b>
Partida	02.03.03	(010104020403-0201001-01)	SEMBRIO DE GRASS EN CHAMPAS	Costo unitario directo por:	m2	12.22	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010004	OFICIAL			hh	0.1333	15.39	2.05
0101010005	PEON			hh	0.0667	13.84	0.92
							<b>2.97</b>
			<b>Materiales</b>				
0216020011	GRASS CHINO			m2	1.0300	8.50	8.76
0290130022	AGUA			m3	0.0800	5.00	0.40
							<b>9.16</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.09	0.09
							<b>0.09</b>
Partida	02.03.04	(010104020604-0201001-01)	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	Costo unitario directo por:	und	33.53	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010004	OFICIAL			hh	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON			hh	0.2000	13.84	2.77
							<b>15.08</b>
			<b>Materiales</b>				
0207040002	ALCEA ROSEA			und	1.0000	18.00	18.00
							<b>18.00</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.45	0.45
							<b>0.45</b>
Partida	03.01.01.01	(010119012005-0201001-04)	SALIDA PVC-SAL PARA DESAGUE Ø 4"	Costo unitario directo por:	pto	43.14	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	1.3333	18.36	24.48
0101010005	PEON			hh	0.6000	13.84	8.30
							<b>32.78</b>
			<b>Materiales</b>				
02050700020024	TUBERIA PVC PARA DESAGUE DE 4" X 3 M			und	0.1600	16.80	2.52
02150200020004	CODO CPVC DE 1" x 90°			und	1.0000	3.36	3.36
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC			gal	0.0500	70.00	3.50
							<b>9.38</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.98	0.98
							<b>0.98</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBO

Partida	03.01.02.01	(010118010110-0201001-01)	CANALETA PLUVIAL 4"	Costo unitario directo por:	m	25.05	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.4000	18.36	7.34
0101010005	PEON			hh	0.8000	13.84	11.07
							<b>18.41</b>
			<b>Materiales</b>				
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC			gal	0.0030	70.00	0.21
0272010089	CANAleta PVC DE 25 CM DE ANCHO			m	0.3600	16.80	6.00
							<b>6.09</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.55	0.55
							<b>0.55</b>

Partida	03.02.01.01	(010118010508-0201001-01)	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	Costo unitario directo por:	plo	6.17	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.1778	18.36	3.26
0101010005	PEON			hh	0.0689	13.84	1.23
							<b>4.49</b>
			<b>Materiales</b>				
02050700020025	TUBERIA PVC SAP DE 1/2"			und	0.2000	6.72	1.34
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC			gal	0.0030	70.00	0.21
							<b>1.55</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.13	0.13
							<b>0.13</b>

Partida	03.02.02.01	(010118030317-0201001-04)	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	Costo unitario directo por:	m	6.17	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	0.1778	18.36	3.26
0101010005	PEON			hh	0.0689	13.84	1.23
							<b>4.49</b>
			<b>Materiales</b>				
02050700020025	TUBERIA PVC SAP DE 1/2"			und	0.2000	6.72	1.34
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC			gal	0.0030	70.00	0.21
							<b>1.55</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.13	0.13
							<b>0.13</b>

Partida	03.02.03.01	(010117030108-0201001-01)	SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSOR TIPO BOLA 360°	Costo unitario directo por:	und	77.10	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO			hh	1.2000	18.36	22.03
							<b>22.03</b>
			<b>Materiales</b>				
02050700020025	TUBERIA PVC SAP DE 1/2"			und	0.1200	6.72	0.81
0205090001	CODO PVC SAP SIP 90°			und	2.0000	12.75	25.50
02052200020001	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1/2"			und	2.0000	3.55	7.10
0256020007	ASPERSOR			und	1.0000	21.00	21.00
							<b>54.41</b>
			<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.66	0.66
							<b>0.66</b>

### Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra	0201001	PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURA
Fecha	19/05/2017	
Lugar	021809	ANCASH - SANTA - Nuevo Chimbote

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial S/.	% Inc.
0101010003	OPERARIO	hh	20.7402	380.79	0.0000
0101010004	OFICIAL	hh	13.3229	205.04	0.0000
0101010005	PEON	hh	33.8006	467.80	0.0000
0201030001	GASOLINA	gal	0.0400	0.40	0.0000
02010500050004	MEMBRANA IMPERMEALIZANTE DE PVC	m2	18.0700	431.87	0.0000
02010500050005	CAPA DE DRENAJE	m2	18.0700	686.66	0.0000
02010500050006	CAPA FILTRANTE	m2	18.0700	524.03	0.0000
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	1.8180	7.27	0.0000
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	3.3653	13.46	0.0000
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	139.9944	629.97	0.0000
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.6375	14.55	0.0000
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	1.0653	117.18	0.0000
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1.0452	104.52	0.0000
0207030001	HORMIGON	m3	0.1130	9.04	0.0000
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.3880	1.94	0.0000
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	20.1569	363.63	0.0000
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal	6.5052	162.63	0.0000
02160100040003	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 20X30X30 cm	mll	0.2090	167.20	0.0000
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	27.2720	136.36	0.0000
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		20.70	0.0000
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.9188	13.78	0.0000
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.9855	19.71	0.0000
			<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>4,478.53</b>

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201001	PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURA
Fecha	19/05/2017	
Lugar	021809	ANCASH - SANTA - Nuevo Chimbote

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	20.7402	18.36	380.79
0101010004	OFICIAL	hh	13.3229	15.39	205.04
0101010005	PEON	hh	33.8006	13.84	467.80
					<b>1,053.63</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201030001	GASOLINA	gal	0.0400	10.00	0.40
02010500050004	MEMBRANA IMPERMEALIZANTE DE PVC	m2	18.0700	23.90	431.87
02010500050005	CAPA DE DRENAJE	m2	18.0700	38.00	686.66
02010500050006	CAPA FILTRANTE	m2	18.0700	29.00	524.03
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	1.8180	4.00	7.27
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	3.3653	4.00	13.46
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	139.9944	4.50	629.97
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.6375	4.00	14.55
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	1.0653	110.00	117.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1.0452	100.00	104.52
0207030001	HORMIGON	m3	0.1130	80.00	9.04
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.3880	5.00	1.94
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	20.1569	18.04	363.63
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal	6.5052	25.00	162.63
02160100040003	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 20X30X30 cm	mll	0.2090	800.00	167.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	27.2720	5.00	136.36
					<b>3,370.71</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			20.70
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.9188	15.00	13.78
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.9855	20.00	19.71
					<b>54.19</b>
			<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>4,478.53</b>

Presupuesto

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017  
 Cliente RODRIGUEZ PEREZ, MERCEDES BEATRIZ  
 Lugar ANCASH - SANTA - Nuevo Chimbote

Coto al 19052017

Item	Descripción	Und.	Metro	Precio \$/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial \$/.
01	<b>ESTRUCTURAS</b>				1,063.68	3,370.71	64.18		4,478.10
01.01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				22.66	26.88	2.24		50.45
01.01.01	<b>GRADAS</b>								
01.01.01	GRADAS-CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	0.10	340.00	11.78	20.35	1.02		34.05
01.01.03	GRADAS-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.01	28.88	10.77	5.31	0.32		16.40
01.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				846.28	1,638.88	46.97		2,432.09
01.02.01	<b>LOSA ALIGERADA</b>				846.28	1,638.88	46.97		2,432.09
01.02.01.01	LOSA ALIGERADA-CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	2.01	386.66	163.76	578.36	37.07		777.19
01.02.01.02	LOSA ALIGERADA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.57	28.88	310.14	152.87	9.30		472.28
01.02.01.03	LOSA ALIGERADA- LADRILLOS	m3	209.00	1.91	231.40	167.30			390.19
01.02.01.04	LOSA ALIGERADA- ADERO FY=4200 KG/CM2	kg	134.01	5.82	130.03	943.43			783.43
01.03	<b>VARIOS</b>				186.86	1,806.19	6.68		1,995.50
01.03.01	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	18.07	30.43	81.95	498.08	1.80		540.87
01.03.02	CAPA DE DRENAJE	m2	18.07	44.53	81.95	740.87	1.80		804.88
01.03.03	CAPA FILTRANTE (GEOTEXTIL)	m2	18.07	35.53	81.95	578.24	1.80		642.03
02	<b>ARQUITECTURA</b>				635.40	1,144.33	16.78		1,686.81
02.01	<b>PARAPETOS</b>				116.68	194.28	8.48		259.60
02.01.01	MUROS DE SOGA, LADRILLO K.K. ARIOLLA 18 HUECOS 8X13X23	m2	5.42	48.79	116.68	134.20	3.48		259.60
02.02	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTO</b>				146.14	144.67	4.98		295.23
02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	5.42	15.40	54.80	27.44	1.04		83.08
02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	5.42	38.98	91.34	117.13	2.74		211.27
02.03	<b>JARDINES</b>				289.38	886.60	7.90		1,136.98
02.03.01	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO	m2	18.07	32.78	153.90	433.68	4.82		592.33
02.03.02	PREPARACION DE TERRENO PARA SEMBRADO	m2	18.07	14.21	25.57	230.39	0.77		290.77
02.03.03	SEMBRIO DE GRASO SV CHAMPAS	m2	18.07	12.22	53.75	165.43	1.81		229.82
02.03.04	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	und	2.00	33.53	30.16	36.00	0.00		87.00
03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				241.68	171.08	7.24		420.82
03.01	<b>SISTEMA DE DESAQUE</b>				171.68	66.30	6.14		233.02
03.01.01	<b>SALIDA DE DESAQUE</b>				82.78	9.98	0.98		42.14
03.01.01.01	SALIDA PVC-SAL PARA DESAQUE Ø 4"	pto	1.00	43.14	32.78	9.38	0.98		43.14
03.01.02	<b>RED DE DESAQUE</b>				138.86	46.92	4.16		188.88
03.01.02.01	CANAleta PLUVIAL 4"	m	7.54	25.05	138.85	45.92	4.16		188.88
03.02	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				70.00	117.78	2.10		189.80
03.02.01	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>				8.89	3.11	0.27		12.34
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1 1/2"	pto	2.00	6.17	6.99	3.11	0.27		12.34
03.02.02	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				16.95	5.86	0.51		23.26
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/2" PVC-SAP	m	3.77	6.17	16.95	5.86	0.51		23.26
03.02.03	<b>VALVULAS</b>				44.86	198.81	1.32		154.20
03.02.03.01	SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSOR TIPO BOLA 360°	und	2.00	77.10	44.86	106.81	1.32		154.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>								6,586.73

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017  
 Cliente RODRIGUEZ PEREZ, MERCEDES BEATRIZ Costo al 19/05/2017  
 Lugar ANCASH - SANTA - Nuevo Chimbote

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				4,479.10
01.01	CONCRETO SIMPLE				50.45
01.01.01	GRADAS				
01.01.02	GRADAS-CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.10	340.49	34.05
01.01.03	GRADAS-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.61	26.88	16.40
01.02	CONCRETO ARMADO				2,432.09
01.02.01	LOSA ALIGERADA				2,432.09
01.02.01.01	LOSA ALIGERADA-CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.01	386.66	777.19
01.02.01.02	LOSA ALIGERADA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.57	26.88	472.28
01.02.01.03	LOSA ALIGERADA- LADRILLOS	mll	209.00	1.91	399.19
01.02.01.04	LOSA ALIGERADA- ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	134.61	5.82	783.43
01.03	VARIOS				1,996.56
01.03.01	MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	18.07	30.43	549.87
01.03.02	CAPA DE DRENAJE	m2	18.07	44.53	804.66
01.03.03	CAPA FILTRANTE (GEOTEXTIL)	m2	18.07	35.53	642.03
02	ARQUITECTURA				1,685.81
02.01	PARAPETOS				253.60
02.01.01	MUROS DE SOGA, LADRILLO K.K. ARCILLA 18 HUECOS 9X13X23	m2	5.42	46.79	253.60
02.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTO				295.23
02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	5.42	15.49	83.96
02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	5.42	38.98	211.27
02.03	JARDINES				1,136.98
02.03.01	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO	m2	18.07	32.78	592.33
02.03.02	PREPARACION DE TERRENO PARA SEMBRADO	m2	18.07	14.21	256.77
02.03.03	SEMBRIO DE GRASS EN CHAMPAS	m2	18.07	12.22	220.82
02.03.04	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	und	2.00	33.53	67.06
03	INSTALACIONES SANITARIAS				421.82
03.01	SISTEMA DE DESAGUE				232.02
03.01.01	SALIDA DE DESAGUE				43.14
03.01.01.01	SALIDA PVC-SAL PARA DESAGUE Ø 4"	pto	1.00	43.14	43.14
03.01.02	RED DE DESAGUE				188.88
03.01.02.01	CANALETA PLUVIAL 4"	m	7.54	25.05	188.88
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				189.80
03.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA				12.34
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	2.00	6.17	12.34
03.02.02	RED DE DISTRIBUCION				23.26
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	3.77	6.17	23.26
03.02.03	VALVULAS				154.20
03.02.03.01	SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSOR TIPO BOLA 360°	und	2.00	77.10	154.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>6,586.73</b>

# **ANEXO N° 04**

## **PANEL FOTOGRÀFICO**



## ANEXO 04: PANEL FOTOGRÁFICO

### 4.1. TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO TOPOGRAFICO



**Imagen 1 Ubicación del proyecto del Techo verde en Azotea**



**Imagen 2 Ubicación del BM-20**



**Imagen 3 Trazando el número de buzón**



**Imagen 4 Nivelación topográfica en la zona del proyecto sector los Álamos**

4.2. TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE SUELOS



**Imagen 5 Calicata C-1 ubicada en la zona del proyecto**



**Imagen 6 Calicata C-2 ubicada en la zona del proyecto**



**Imagen 7 Calicata C-3 ubicada en la zona del proyecto**



**Imagen 8 Densidad de suelo.**

4.3. TRABAJO DE CAMPO: ELABORACÒN DE LA MAQUETA



Imagen 9 Maqueta de capa del techo verde.



Imagen 10 Propuesta de la cubierta verde.



**Imagen 11 Maqueta de la vivienda de la cubierta verde (Fachada y fondo).**



**Imagen 12 Cubierta verdes tipo parqueo en una vivienda unifamiliar en zona de expansión urbana.**

# **ANEXO N° 05**

## **MATRIZ DE VALIDACIÓN**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO:

“Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017”.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Edificaciones Especiales

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Actualmente en el mundo, los techos verdes han sido de gran ayuda para el planeta, el autor de la tesis publicada Osorio, 2015, p. 15), nos relata que “el origen de los techos verdes se remonta al siglo XVII, en donde habitantes de los países escandinavos comenzaron a cultivar césped en los tejados con el objetivo de aislarse del frío extremo. Tomando esta idea, ingenieros y arquitectos de la Europa moderna lo implementaron en las ciudades y urbes con el fin de frenar los efectos devastadores como el aumento de temperaturas y la contaminación del aire. Los techos verdes tendrán como área de trabajo los espacios como las losas para techos en edificios, casas, entre otros, que representan espacios poco utilizados por las personas”.

La razón de esta posición se debe a implementar un modelo de propuesta de techos verdes en azoteas en el distrito de nuevo Chimbote como plan de desarrollo urbano para nuestra ciudad. Los techos verdes, no solo se está empleando a nivel mundial sino también a nivel Nacional, los techado con áreas verdes se ha convertido en un componente fundamental en el desarrollo urbano, este tipo de diseño no solo se emplea en países cálidos sino que también es empleados en fríos. De tal manera que se estudiara pacíficamente los procesos constructivos e instalaciones de agua y drenaje para el techado.

Los motivos por la cual se está realizando la propuesta de diseño descubiertas verdes en la azotea, se debe a la falta de áreas verdes que existe en nuestra ciudad de Nuevo Chimbote.



VARIABLE	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente Diseño de Techo Verde	¿Cuál será la " Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017".	<b>General:</b>  Elaborar una Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017".	Los motivos por la cual se está realizando la propuesta de diseño de techos verdes en azotea, se debe a la falta de áreas verdes que existe en nuestra ciudad de Nuevo Chimbote. Para ello se está creando un modelo como beneficio a nuestro distrito ecológico.	Sistema Extensivo	- Soporte Estructural - Membrana Impermeable - Capa de drenaje - Capa Filtrante - Capa de Sustrato - Capa de vegetación - Materiales - Instalación
		<b>Específicos:</b>  - Realizar el modelo de sistema extensivo de techo verde en una vivienda en zona de expansión urbana.  -Determinar el costo y presupuesto del techo con áreas verdes en la vivienda en zona de expansión urbana.		Presupuesto	- Costos unitarios  - Metrados

## OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACIÓN

### Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: SECTOR LOS ÁLAMOS EN LA ZONA DE EXPANSIÓN URBANA. Seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017”.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Datos Generales	B	
2	Descripción de la Edificación	E	
2.1	Áreas y medidas perimétricas	E	
3	Habilitación Urbana	E	
3.1	Área libre	E	
3.2	Área verde	E	
4	Condiciones Específicas de uso	E	
5	Consideraciones de diseño	E	
5.1	Soporte estructural – losa aligerada	E	
5.2	Manta asfáltica	E	
5.3.	Capa de drenaje	E	
5.4	Capa filtrante Geotextil	E	
5.5	Sustrato	E	
5.6	Vegetación	E	
6	Sistema de riego por Aspensor	E	
7	Tipo de techo verde	E	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: JEAN CHERYL JARA CALERO

DNI: 40813016

Firma:


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO  
  
 Ing. Jean Cheryl Jara Calero  
 GERENTE DE INVESTIT Y DESARROLLO URBANO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JEAN CHERYL JARA CALERO, titular del DNI N° 40813016, de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo actualmente como GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y D.U., en la Institución MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de Setiembre del 2017


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO  
  
Ing. Jean Cheryl Jara Calero  
 GERENTE DE INFRAESTR. Y DESARROLLO URBANO  
 Firma

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Datos Generales	E	
2	Descripción de la Edificación	E	
2.1	Áreas y medidas perimétricas	E	
3	Habilitación Urbana	E	
3.1	Área libre	E	
3.2	Área verde	E	
4	Condiciones Específicas de uso	E	
5	Consideraciones de diseño	E	
5.1	Soporte estructural – losa aligerada	E	
5.2	Manta asfáltica	E	
5.3	Capa de drenaje	E	
5.4	Capa filtrante Geotextil	E	
5.5	Sustrato	E	
5.6	Vegetación	E	
6	Sistema de riego por Aspensor	E	
7	Tipo de techo verde	E	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Wilfredo Adolfo Mendoza Muñoz

DNI: 1890 63 99

Firma:   
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO  
WILFREDO ADOLFO MENDOZA MUÑOZ  
INGENIERO CIVIL: CIP 04813  
EVALUADOR DE PROYECTOS

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Adolfo Mendoza Muñoz, titular del DNI N° 18906399, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como EVALUADOR DE PROYECTO, en la Institución MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de SEPTIEMBRE del 2017

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO

  
 WILFREDO ADOLFO MENDOZA MUÑOZ  
 INGENIERO CIVIL - CIP 94813  
 EVALUADOR DE PROYECTOS

Firma

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Datos Generales	B	
2	Descripción de la Edificación	B	
2.1	Áreas y medidas perimétricas	B	
3	Habilitación Urbana	B	
3.1	Área libre	B	
3.2	Área verde	B	
4	Condiciones Específicas de uso	B	
5	Consideraciones de diseño	B	
5.1	Soporte estructural – losa aligerada	B	
5.2	Manta asfáltica	B	
5.3.	Capa de drenaje	B	
5.4	Capa filtrante Geotextil	B	
5.5	Sustrato	B	
5.6	Vegetación	B	
6	Sistema de riego por Aspensor	B	
7	Tipo de techo verde	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Manuel Antonio Cardozo Jernapud

DNI: 02855165

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Manuel Barbosa Jernapud, titular del DNI N° 02855165, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como Jefe de Oficina de Fondo Editorial, en la Institución Universidad César Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 28 días del mes de septiembre del 2017



[Firma]  
Firma



# **ANEXO N° 06**

## **VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN**

ANEXO 06: VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Dimensiones	Indicadores	Items	Instrumento	Escala Valorativa
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Diseño de sistema extensivo (Techo Verde)	Soporte estructural (Losa Aligerada)	Tipo de losa:	Ficha técnica	m <sup>2</sup>
			. Espesor de aligerado = 0.17		m <sup>2</sup>
			. Espesor de losa superior en metros = 0.05		m
		Manta Asfáltica	. Peso Propio Kpa (kgf/m <sup>2</sup> ) = 142.80		Kg/cm <sup>2</sup>
			. Espesor: 1 mm, 2.8 mm, 3 mm, 5 mm		m <sup>2</sup>
		Membrana de Drenaje	. Resistente a los rayos ultra violeta		ml
			. Espesor = 20mm		
		Capa Filtrante	. Peso = 1.36 kg/m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>
			. Capacidad de flujo de agua = 11.8 L/m <sup>2</sup>		
Capa de Sustrato	. Espesor de = 1 mm	m <sup>2</sup>			
	. Peso unitario = ≥ 100 g/m <sup>2</sup>				
Capa de vegetación	. Permeabilidad = 1,5 mm/s	unidad			
	. Dimensiones = 10 cm				
Presupuesto	. Dimensiones = 10 cm	Dominal			
	. Costo unitarios				
	. Metrados				

Fuente: Elaboración propia del autor

# **ANEXO N° 07**

## **FICHA TÈCNICA**



## FICHA TECNICA

PROYECTO: " Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017".



**INSTRUCCIÓN:** Se realizó la ficha técnica para la recopilación de datos de la propuesta de diseño de techo verde

### 1. DATOS GENERALES:

DIRECCIÓN: Sector los Álamos Mz. F lote 7

DISTRITO: Nuevo Chimbote

PROVINCIA: Santa

DEPARTAMENTO: Ancash

### 2. DESCRIPCIÓN DE EDIFICACIÓN:

#### 2.1. ÁREAS Y MEDIDAS PERIMETRICAS:

N° DE PISOS:	03 Niveles	AL FRENTE (M)	7.00 m
ALTURA (M):	270 m	IZQUIERDA (M)	19.35 m
PERIMETRO (ML):	53.95 ml	AL FONDO (M)	8.45 m
ÁREA TOTAL:	148.38 m <sup>2</sup>	DERECHA (M)	19.10 m

### 3. HABILITACIÓN URBANA

#### 3.1. ÁREA LIBRE

30%	<input checked="" type="checkbox"/>
40%	<input type="checkbox"/>
OTROS %	<input type="checkbox"/>

#### 3.2. ÁREA VERDE:

15%	<input checked="" type="checkbox"/>
25%	<input type="checkbox"/>
OTROS %	<input type="checkbox"/>

### 4. CONDICIONES ESPECIFICAS DE USO:

A) USO RESIDENCIAL	<input type="checkbox"/>	E) USO DE TRATAMIENTO ESPECIAL	<input type="checkbox"/>
B) USO COMERCIAL	<input type="checkbox"/>	F) USO DE RESERVA URBANA	<input type="checkbox"/>
C) USO DE QUIPAMIENTO URB.	<input type="checkbox"/>	G) USO PRE URBANO	<input type="checkbox"/>
D) USOS ESPECIALES - OTROS USOS	<input type="checkbox"/>	H) VIVIENDA UNIFAMILIAR	<input checked="" type="checkbox"/>

### 5. CONSIDERACIONES DE DISEÑO:

#### 5.1. SOPORTE ESTRUCTURAL - LOSA ALIGERADA:

ESPEJOR DEL ALIGERADO (M)	e = 17cm
ESPEJOR DE LOSA SUPERIOR	0.05
PESO PROPIO kpa (KGF/M2)	142.80 Kgf/m <sup>2</sup>

<b>5.2. MANTA ASFALTICA:</b>	
ESPESOR DE LA MANTA ASFALTICA	2.8 mm
RESISTENCIA	Resistente al impacto y abrasión
<b>5.3. CAPA DE DRENAJE</b>	
ESPESOR	20 mm
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	478,7 Kn/m <sup>2</sup>
PESO DE LA LAMINA DRENANTE	1.36 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>5.4. CAPA FILTRANTE GEOTEXTIL</b>	
ESPESOR	1 mm
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	4 Kn/m
PESO UNITARIO	≥ 100 g/m <sup>2</sup>
<b>5.5. SUSTRATO</b>	
ESPESOR	10 Cm
TIPO DE SUSTRATO	Tierra chacra
<b>5.6. VEGETACIÓN</b>	
ESPESOR	10 cm - 30 cm
TIPO DE VEGETACIÓN	Geranios, Enredaderas
<b>6. SISTEMA DE RIEGO POR:</b>	
TIPO	Aspersores
DISTANCIA	Ajustable
Regulación	3.60 grados
PESO	0.43 Kg
<b>7. TIPO DE TECHO VERDE</b>	
A) TECHO EXTENSIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
B) TECHO SEMI -EXTENSIVO	<input type="checkbox"/>
C) TECHO INTENSIVO	<input type="checkbox"/>
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA DEL AUTOR	

# **ANEXO N° 08**

## **ESTUDIO DE SUELOS**



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## INFORME TÉCNICO

### ESTUDIO DE SUELOS

SOLICITA:

MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ

PROYECTO:

“PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA  
PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR  
LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA  
FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO  
CHIMBOTE, 2017”



UBICACIÓN:

SECTOR : LOS ALAMOS  
DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE  
PROVINCIA : DEL SANTA  
DEPARTAMENTO : ANCASH

ENERO, 2017



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
I.E.S. CONSUCODE 629330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## INDICE

### 1.0 GENERALIDADES

#### 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio

### 2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS

#### 2.1 Clima

#### 2.2 Aspecto Sísmico

### 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

#### 3.1 Ubicación de calcatas

#### 3.2 Muestreo y registro de excavaciones

#### 3.3 Ensayos de laboratorio

#### 3.4 Clasificación de suelos

#### 3.5 Perfil Estratigráfico

### 4.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

### 5.0 ANALISIS QUIMICO

### 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



**GEOCYP S.R.L.**  
César Manrique Carnello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C39330





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## 1. GENERALIDADES:

### 1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Propuesta de diseño de techo verdes en azotea para vivienda en zona de expansión urbana, sector Los Alamos, manzana F, Lote 7, como solución a la falta de áreas verdes en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017", ubicado en el sector Los Alamos.

Distrito : Nuevo Chimbote  
Provincia : Santa  
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene superficie ondulada, proyectado para la construcción de una Edificación de dos niveles con azotea, de estructura convencional de concreto armado con tabiquería de ladrillos.

## 2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

### 2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado.  
Presentan temperaturas que descienden hasta 15° C y temperatura máxima de 30° C.

### 2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo - Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030-2003, el área en estudio se encuentra ubicado en la zona 4 y un período de diseño de 0.9 seg., suelo flexible zona de alta sísmicidad.

## 3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

### 3.1. Ubicación de las calicatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar la calicata convenientemente en la zona donde se ha previsto la zona de cimentación de la estructura proyectada, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calicatas C-1, C-2 y C-3 se hicieron hasta una profundidad de 2.00 m. y no se encontró el nivel freático.



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONEXICION 029330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## 3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:

### 3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

### 3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

## 3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Peso específico (ASTM C-127)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Extracción con Diamantina y Compresión simple de roca (ASTM D-2166)

Análisis Químico

## 3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

## 3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta inicialmente una capa de material de relleno con presencia de pajillas, residuos plásticos, gravas aisladas y vegetación superficial de espesor variable 0.15 m. a 0.30 m., seguidamente presenta a la profundidad de estudio arena limosa y roca granodiorítica, de medianamente dura a dura, de excelente resistencia y la calidad geotécnica puede definirse como muy buena para cimentación en concordancia con el resultado de la Resistencia a la Compresión Simple realizada de  $q_{ult} = 40 \text{ kg/cm}^2$ .

**Cuadro N° 1:** Calidad de la Roca según su resistencia a la Compresión Simple realizada.

Clase	Descripción	Identificación de campo	Aproximación al rango de R.C simple (Kg/cm <sup>2</sup> )
S <sub>1</sub>	Arcilla muy blanda	El puño penetra fácilmente varios cm.	<0,025
S <sub>2</sub>	Arcilla débil	El dedo penetra fácilmente varios cm.	0,025-0,05
S <sub>3</sub>	Arcilla firme	Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.	0,05-0,1
S <sub>4</sub>	Arcilla rígida	Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo	0,1-0,25
S <sub>5</sub>	Arcilla muy rígida	Con cierta presión puede marcarse con la uña.	0,25-0,5



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

S <sub>6</sub>	Arcilla muy dura	Se marca con dificultad al presionar con la uña.	>0,5
R <sub>0</sub>	Extrema blanda	Se puede marcar con la uña.	0,25-1,0
R <sub>1</sub>	Roca muy blanda	La roca se desmenuza al golpear con la punta el martillo. Con una navaja se talla fácilmente.	1,0-5,0
R <sub>2</sub>	Roca blanda	Se talla con dificultad con una navaja. Al golpear con una punta del martillo se producen pequeñas marcas.	5,0-25
R <sub>3</sub>	Moderada a dura	No puede tallarse con la navaja. Puede fracturarse con un golpe fuerte del martillo.	25-50
R <sub>4</sub>	Roca dura	Se requiere más de un golpe con el martillo para fracturarla.	50-100
R <sub>5</sub>	Roca muy dura	Se requieren muchos golpes con el martillo para fracturarla.	100-250
R <sub>6</sub>	Extremad. dura	Al golpearlo con el martillo sólo saltan esquirlas.	>250

#### 4. ANALISIS DE LA CIMENTACION:

Considerando que la cimentación de la estructura va estar apoyada en una roca Granodiorita de origen ignea plutónica, según el cuadro N° 1. Se realizó un ensayo de compresión simple de la roca obteniéndose una resistencia axial de 40 Kg/cm<sup>2</sup> con una deformación axial de 0.069 mm.

La profundidad de cimentación de la estructura de concreto armado con tabiquería de ladrillos estará apoyada mediante zapatas aisladas a una profundidad de 1.00 m. con respecto al nivel más bajo del terreno natural existente, con un ancho mínimo de 1.20 m., apoyado en la roca Granodiorita, para una capacidad admisible de:

$$q_{adm} = 20.00 \text{ Kg/cm}^2$$

#### 5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-3, se obtiene los siguientes resultados.

Cuadro N° 2: ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C - 3	0.0633	0.0448

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se sugiere usar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de la cimentación de la estructura y veredas.



GEOCYP S.R.L.  
Cedro Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCOGE C29330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El presente Reporte Técnico corresponde al Estudio de Suelos con Fines de Cimentación del proyecto "Propuesta de diseño de techo verdes en azotea para vivienda en zona de expansión urbana, sector Los Alamos, manzana F, Lote 7, como solución a la falta de áreas verdes en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017", del sector Los Alamos, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa y Departamento de Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno es ondulada.
- Presenta inicialmente una capa de material de relleno con presencia de pajillas, residuos plásticos, gravas aisladas y vegetación superficial de espesor variable 0.15 m. a 0.30 m., seguidamente presenta a la profundidad de estudio arena limosa y roca granodiorítica, de medianamente dura a dura, de excelente resistencia y la calidad geotécnica puede definirse como muy buena para cimentación en concordancia con el resultado de la Resistencia a la Compresión Simple realizada de  $q_{ult} = 40 \text{ kg/cm}^2$ .
- El terreno donde se va construir la estructura de dos niveles es un lugar adecuado para su emplazamiento, debido a la buena resistencia de la roca a nivel de cimentación.
- El área de terreno donde va cimentar la estructura no están sujetos a la acción de ningún desastre natural, así como también para soportar los sismos es una buena roca.
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de  $20.00 \text{ Kg/cm}^2$ .
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.00 m., asimismo se recomienda zapatas aisladas.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al material sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración de concreto de la cimentación de la estructura y veredas.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 4 del mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para la estructura.
- Se recomienda realizar una estabilización adecuada del material que sale del corte de las rocas.
- Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de la edificación de dos niveles, en especial a los agregados piedra y arena.



**GEOCYP S.R.L.**  
*Ceiso Manrique Cornelio*  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C26330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área del proyecto "Propuesta de diseño de techo verdes en azotea para vivienda en zona de expansión urbana, sector Los Alamos, manzana F, Lote 7, como solución a la falta de áreas verdes en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017" del sector Los Alamos, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa y Departamento de Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.



  
GEOCYP S.R.L.  
25  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
RSE-CONSUCODE C28330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANEXO I

### REGISTROS DE EXCAVACIONES





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ		
PROYECTO	"PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017"		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCON		
FECHA	ENERO DEL 2017	NIVEL FREÁTICO ( m. )	No Presenta
CALICATA	C - 1	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
		TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 2.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.30			De -0.00 a -0.30 m. <b>Material de relleno</b> Conformado de arena limosa , presenta residuos de bolsa plástica, raíces, gravas aisladas, vegetación superficial.
SM		0.70	M - 1	1.700	De -0.30 a -0.70 m. <b>Arena limosa</b> * Color: beige claro. * Compacidad: muy compacto. * Estado: escasa humedad. * Plasticidad: no plástico. * Predominan las arenas de textura y grano grueso.
LR		2.00	M-2		De -0.70 a -2.00 m. <b>Lecho rocoso</b> * Color: beige plomizo * Compacidad: de duro a muy duro. * Estado: escasa humedad.






# GEOGY P S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CORRECTORES  
 INSTRUMENTACIONES - CONCRETOS Y SUDORADORES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ		
PROYECTO	"PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017"		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCO	NIVEL FREÁTICO (m.)	No Presenta
FECHA	ENERO DEL 2017	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 2.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15			De -0.00 a -0.15 m. <b>Material de relleno</b> Conformado de arena limosa, presenta cascajos, residuos de bolsa plástica, raíces, y vegetación superficial.
LR		2.00	M-1		De -0.15 a -2.00 m. <b>Lecho rocoso</b> * Color: beige plumizo * Compacidad: de duro a muy duro. * Estado: escasa humedad. * Presente roca granítica fracturada y meteorizada hasta -1.00 m. continuando con el lecho rocoso duro.



**GEOGY P S.R.L.**  
 Celso Manrique Cornelio  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CONSUCODE C33373





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ		
PROYECTO	*PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017*		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCO	NIVEL FREÁTICO ( m. )	No Presenta
FECHA	ENERO DEL 2017	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Gelo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 2.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.20			De -0.00 a -0.20 m. <b>Material de relleno</b> Conformado de arena limosa, presenta gravas aisladas, raíces, fragmentos de arena gruesa.
LR		2.00	M-1		De -0.20 a -2.00 m. <b>Lecho rocoso</b> * <b>Color:</b> beige plomizo * <b>Compacidad:</b> de duro a muy duro. * <b>Estado:</b> escasa humedad.



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29339



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANEXO II

### RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

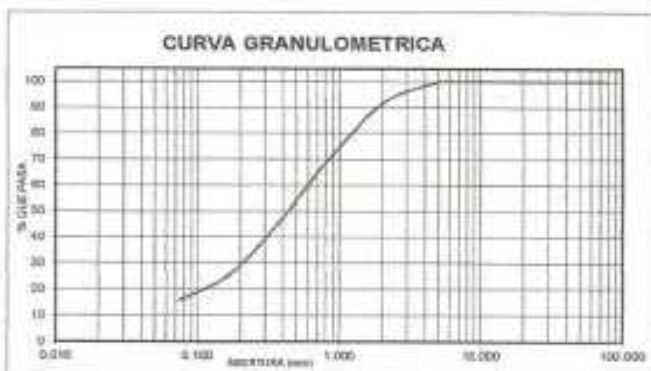
## ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ  
 PROYECTO : "PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017"  
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH  
 FECHA : ENERO DEL 2017 CALICATA : C - 1 ESTRATO : E - 1 PROF. (m) : 0.05 - 3.00

MUESTRA	M - 1
PESO SECO INICIAL	525.1
PESO SECO LAVADO	442.10
PESO PERDIDO POR LAVADO	83.00

TAMIZ	N°	ABERT. (mm.)	PESO RETEN (gr)	% RETENIDO		% QUE PASA
				PARCIAL	ACUMULADO	
	3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
	2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
	2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
	1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
	1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
	3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
	1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
	3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
	1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
	N° 4	4.750	2.30	0.44	0.44	99.56
	N° 10	2.000	42.40	8.07	8.51	91.49
	N° 20	0.840	112.90	21.50	30.01	69.99
	N° 30	0.590	53.50	10.19	40.20	59.80
	N° 40	0.420	59.70	10.80	51.00	49.00
	N° 60	0.250	75.80	14.45	65.45	34.55
	N° 100	0.149	58.80	10.82	76.27	23.73
	N° 200	0.074	41.80	7.92	84.19	15.81
	PLATO		83.00	15.81	100.00	0.00
	TOTAL		525.10	100.00		

LIMITE LIQUIDO (%) : NP  
 LIMITE PLASTICO (%) : NP  
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP  
 HUMEDAD NATURAL (%) : 2.09  
 CLASIFICACION SUCS : SM



**GEOCYP S.R.L.**  
 Celso Manrique Cornelli  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CONSUCODE C23359



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## INFORME

**Solicitante** : MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ  
**Proyecto** : "PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017"  
**Lugar** : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH  
**Fecha** : ENERO DEL 2017

## REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

### ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCA ASTM D4405

**MATERIAL** : ROCA  
**ESTADO** : Inalterado  
**Calicata** : C-2  
**Muestra** : M-1  
**Prof.(m)** : 1.00

Especimen N°	I
Diametro del anillo (cm)	4.50
Altura inicial de muestra (cm)	9.00
Densidad húmeda inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	2.491
Densidad seca inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	2.466
Cont. de humedad inicial (%)	1.02
<b>Esfuerzo Axial (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>40.0</b>
<b>Deformación Axial (mm)</b>	<b>0.069</b>





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE EN ROCA ASTM D4405

ESTADO : Inalterado

SOLICITANTE: MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ

CALICATA : C-2

PROYECTO : 'PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDES EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MANZANA F LOTE 7, COMO SOLUCION A LA FALTA DE AREAS VERDES EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017'

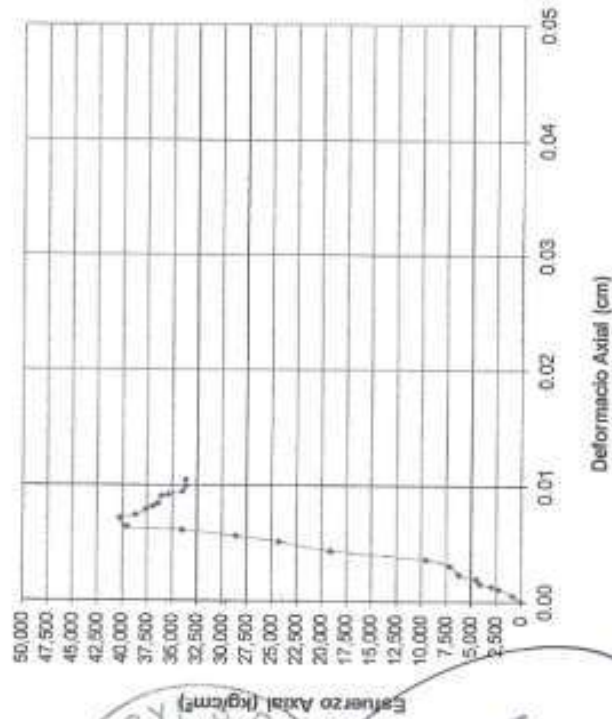
MUESTRA : M-1

LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : ENERO DEL 2017

Prof.(m) 1.00

### ESFUERZO AXIAL vs. DEFORMACION AXIAL



### CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN

DIAMETRO INICIAL cm 45	ALTURA DE LA MUESTRA cm 9
Volumen Inicial cm³ 47.7	Peso de la muestra gf 118.8
Humedad Inicial (%) 1.02	Densidad Total g/cm³ 2.491
<b>PARAMETROS DE RESISTENCIA DEFORMACION</b>	
ESFUERZO AXIAL MAXIMO kg/cm² 40	DEFORMACION AXIAL mm 0.069



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330



# GEOCYP S.R.L.

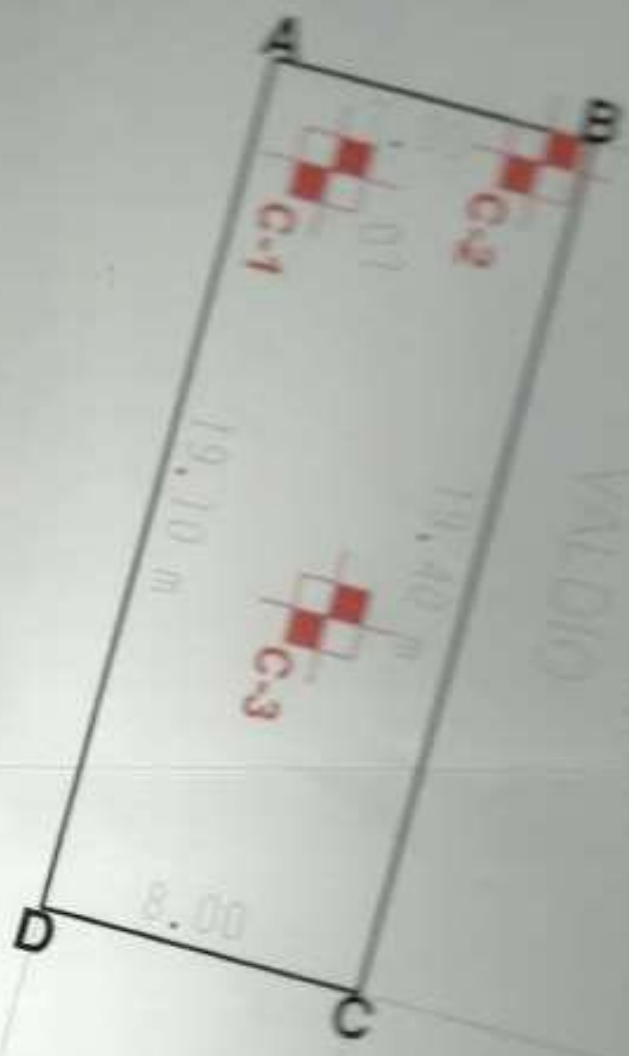
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANEXO III

### PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



  
GEOCYP S.R.L.  
Calle Enrique Zornella  
Municipalidad Civil  
REG. CONSUCOGE CH333



S/M

VIVIENDA  
1 NIVEL

VALDIO

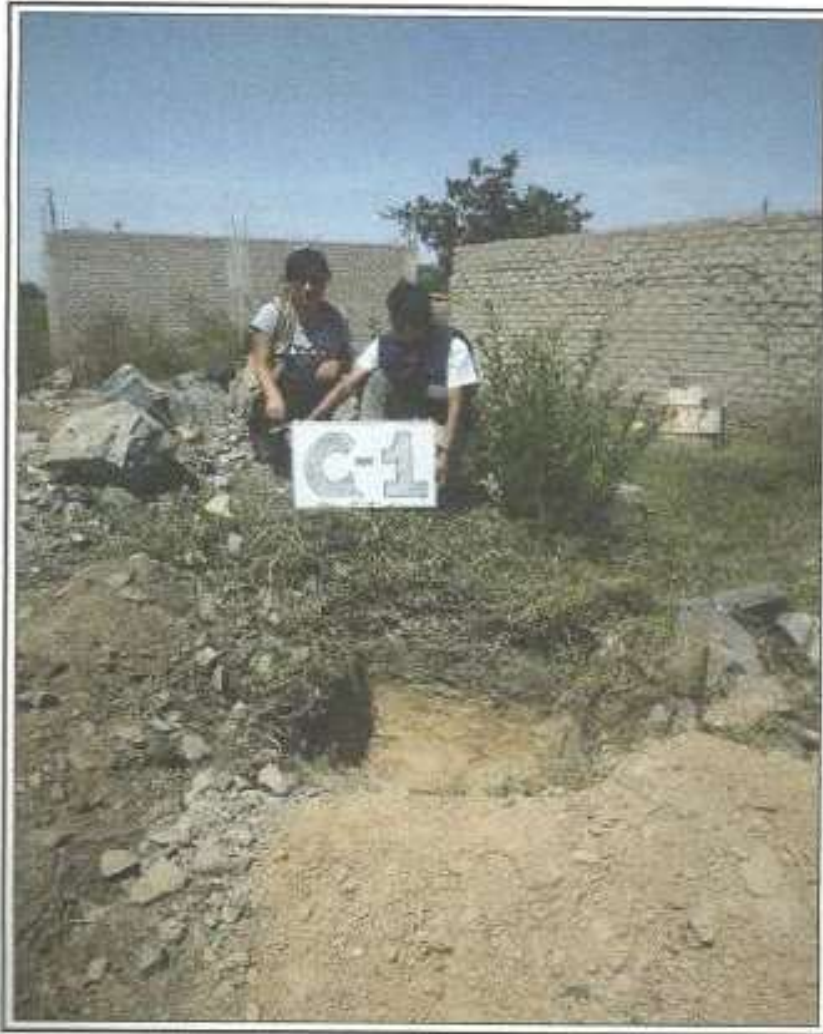




# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

Foto N° 1: Vista panorámica de la Calicata C - 1.







# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

Foto N° 2: Vista panorámica de la Calicata C - 2.





# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

Foto N° 3: Vista panorámica de la Calicata C - 3.



**GEOCYP S.R.L.**  
Ceiso, Enrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCADE C39339



# GEOCYP S.R.L.

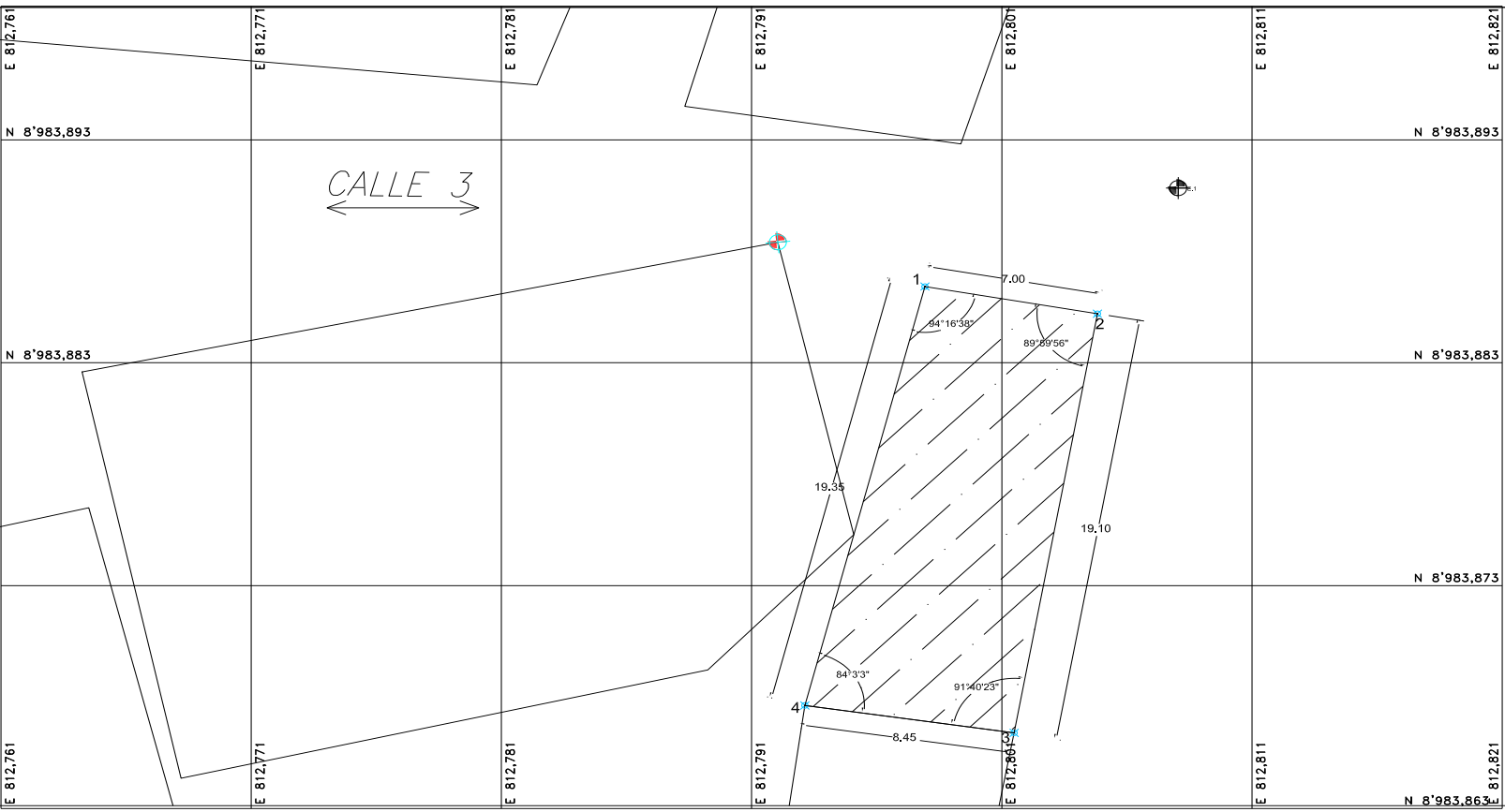
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

Fotos N°4 y N°5: Vista panorámica de la zona en estudio y Ensayo de Densidad Natural.



# **ANEXO N° 09**

**PLANOS ARQUITECTÓNICO Y  
ESTRUCTURALES**



**LOCALIZACIÓN**  
 ZONA DE EXPANSIÓN URBANA, SECTOR LOS ALAMOS MZ.F LOTE 7 - NUEVO CHIMBOTE  
 ESC. 1/5000

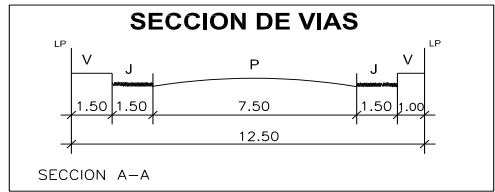
PRIMER NIVEL	
SEGUNDO NIVEL	
TERCER NIVEL	
POSTES	
VIVIENDA EXISTENTE	
BUZON DE SEDA CHI.	

**PERIMETRICO Y COORDENADAS**  
 ESC: 1/50

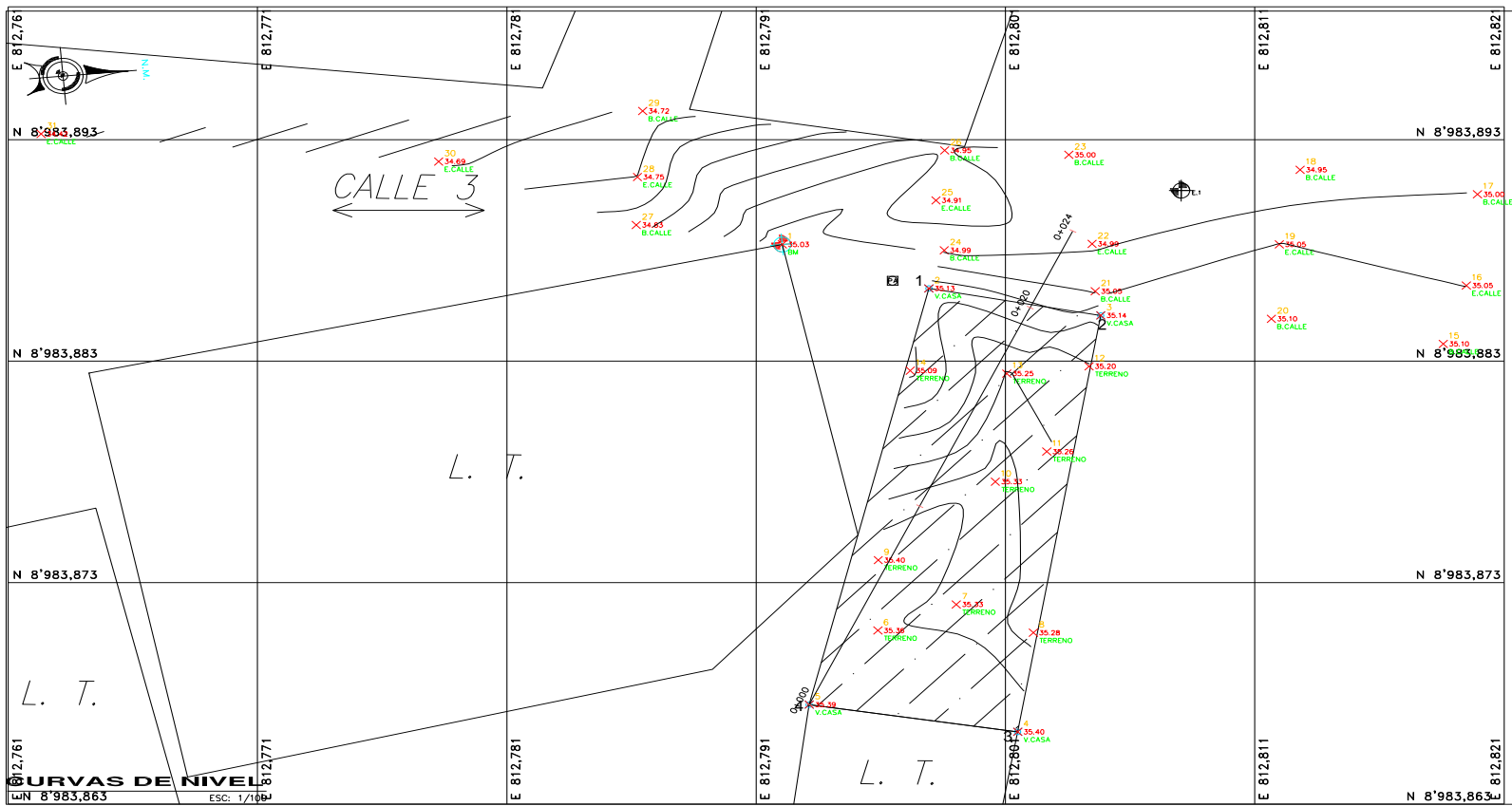
CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (m <sup>2</sup> )	
PARAMETROS	R.N.C.	PROYECTO	PISOS:	TOTAL
ZONIFICACION	R3	R3	PRIMER PISO	90.77 m <sup>2</sup>
USO PREDOMINANTE	VIVIENDA UNIFAMILIAR	VIVIENDA UNIFAMILIAR	SEGUNDO PISO	90.78 m <sup>2</sup>
DENSIDAD NETA	330 Habit/ha	-	TERCER PISO	90.21 m <sup>2</sup>
AREA DE LOTE MINIMO	160.00 m <sup>2</sup>	-	AZOTEA	20.18 m <sup>2</sup>
FRENTE MINIMO	8 ml.	-	AREA TECHADA	291.94 m <sup>2</sup>
COEFICIENTE MAX. EDIFICACION	1.8	----	AREA DEL TERRENO	148.38 m <sup>2</sup>
AREA LIBRE MINIMA	30%	----	AREA LIBRE	56.21 m <sup>2</sup>
ALTURA MAXIMA	3 PISOS	----		
RETIRO MINIMO FRONTAL	Recomendación que se respetará el alineamiento con las edificaciones existentes.	Alineamiento de acuerdo a las edificaciones existentes.		
ESTACIONAMIENTO	-----	1		

**CUADRO DE COORDENADAS UTM**

VERTICE	LADO	DISTANCIA	A. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A - B	7.00	94° 16' 38"	8983886.2841	8992431.7141
B	B - C	19.35	89° 59' 56"	8983885.8206	8992438.4776
C	C - D	8.45	91° 40' 23"	8983866.2578	8992433.5804
D	D - A	19.10	84° 03' 03"	8983867.4881	8992426.8169
PERIMETRO		53.95 ML			
AREA TOTAL		148.38 M <sup>2</sup>			



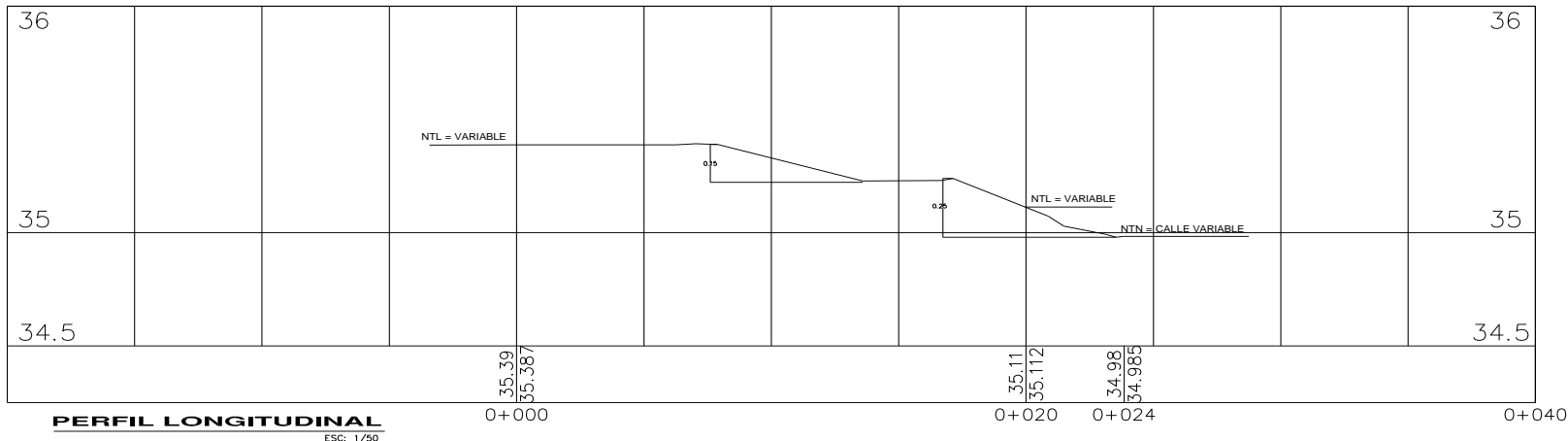
	PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017	
AUTOR: MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ	DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	
ESCALA: INDICADA	ASESOR TEMATICO: Mgr. JENISSE FERNANDEZ MANTILLA	PROVINCIA: SANTA
FECHA: DICIEMBRE - 2017	MITODOLOGIA: Mgr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA	REGION: ANCASH
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION	LINIA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES	LINEA N°: <b>U-01</b>



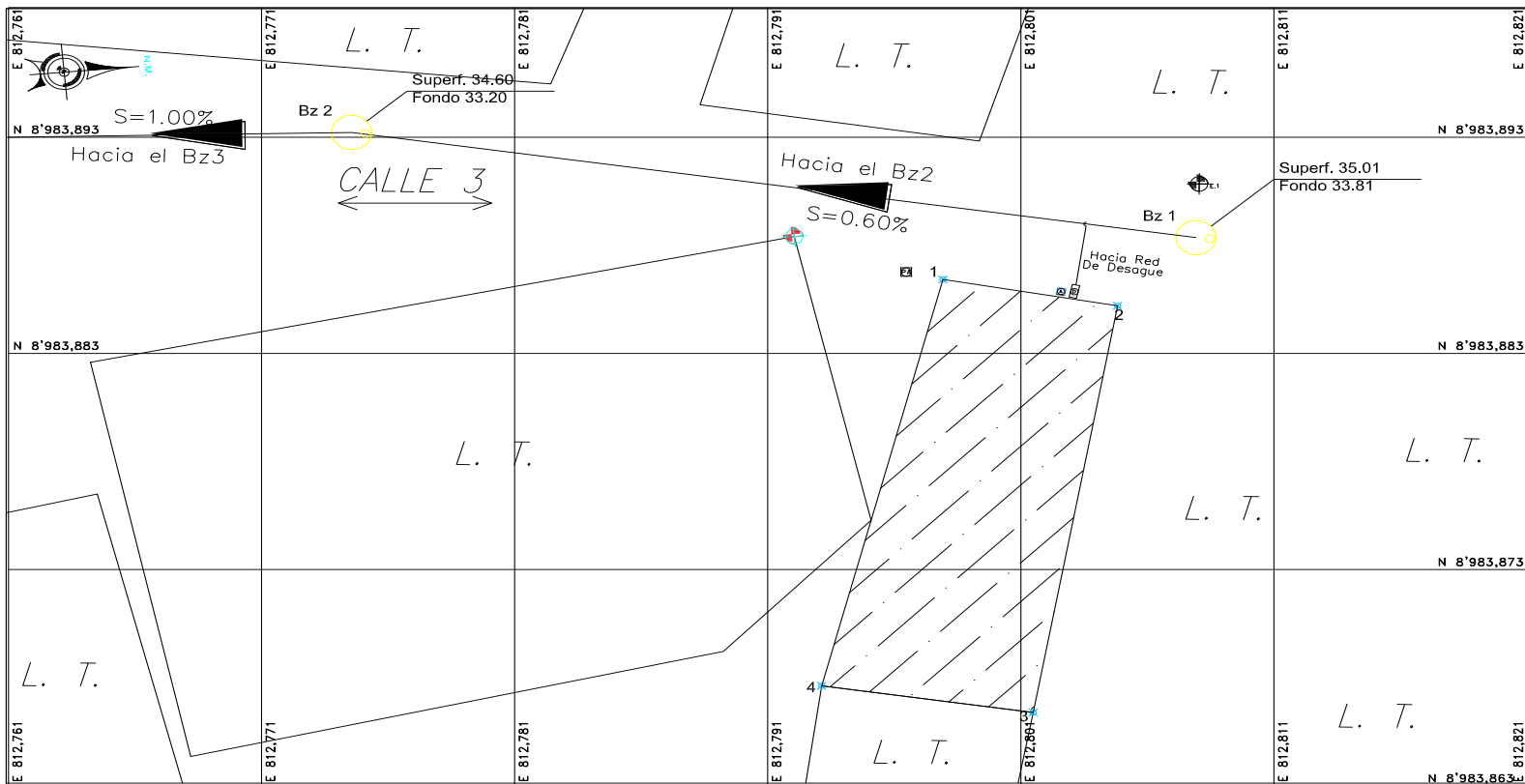
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	E1 34.97
	V. VIVIENDA EXISTENTE BM=35.03
	LOTE DE TERCEROS
	AREA LIBRE PARA CONSTRUIR
	PUNTO DE AGUA

NOMENCLATURA	
ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
E-1	Estacion -1
E. CALLE	Eje Calle
V. CASA	Vertice Casa
N.M.	Norte Magnetico
L. T.	Lote de Terceros
NTL	Nivel Terreno Lote
NTN	Nivel Terreno Natural

DEL AREA A CONSTRUIR	
VERTICE	COTAS
1	35.13
2	35.14
3	35.40
4	35.39

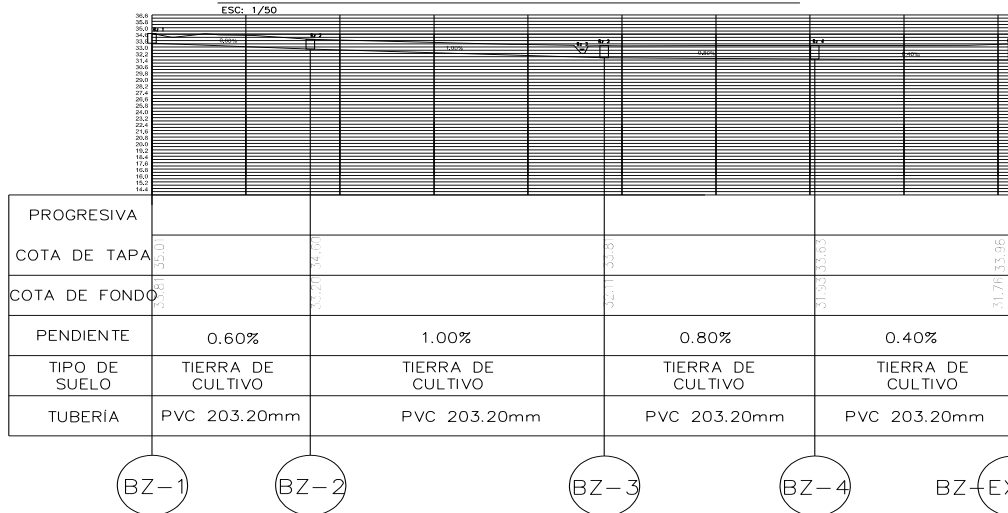


		PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSION URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017	
AUTOR:	MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ	DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE
ESCALA INDICADA:	ANESOR TOMATICO Mgr. JENISSE FERNANDEZ MANTILLA	PROVINCIA:	SANTA
FECHA:	DICIEMBRE - 2017	METROLOGO:	Mgr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA
		REGION:	ANCASH
PLANO:		TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL	
UBICACION DEL PROYECTO:		LINEA DE INVESTIGACION	
NUEVO CHIMBOTE - SECTOR LOS ALAMOS		DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES	
			<b>T-01</b>



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VIVIENDA EXISTENTE BM=35.03
	PUNTO DE AGUA
	LOTE DE TERCEROS
	AREA LIBRE PARA CONSTRUIR
	BUZÓN
	CAJA DE AGUA
	CAJA DE DESAGUE

**BUZONES, CAJA DEDESAGUE Y AGUA**



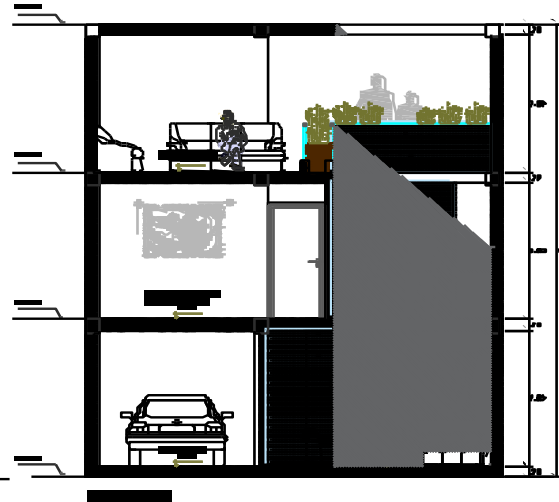
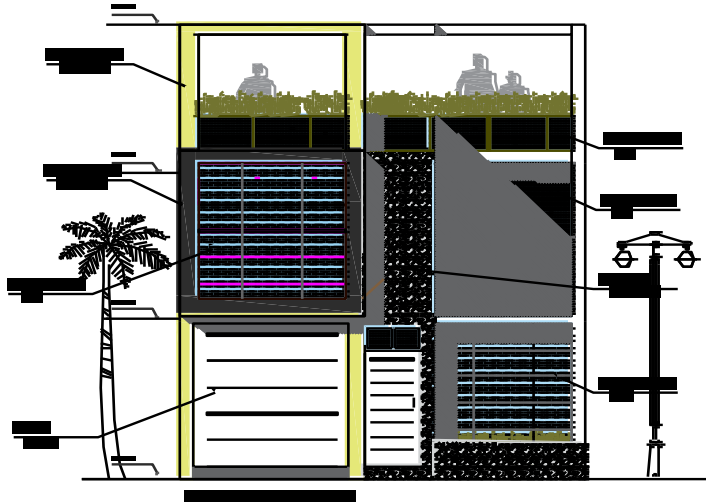
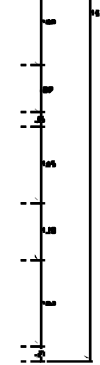
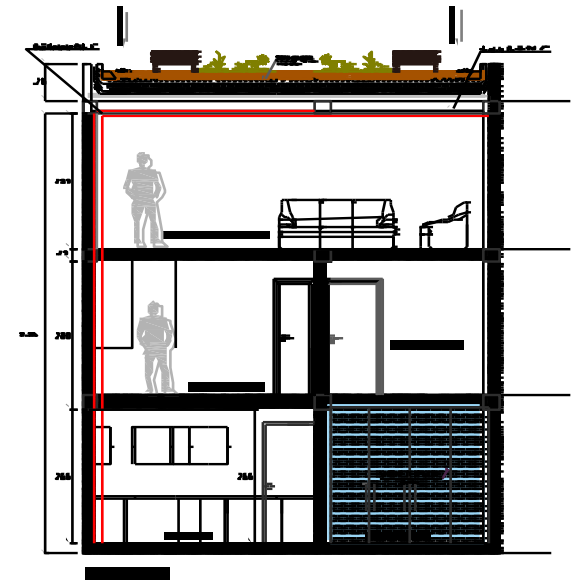
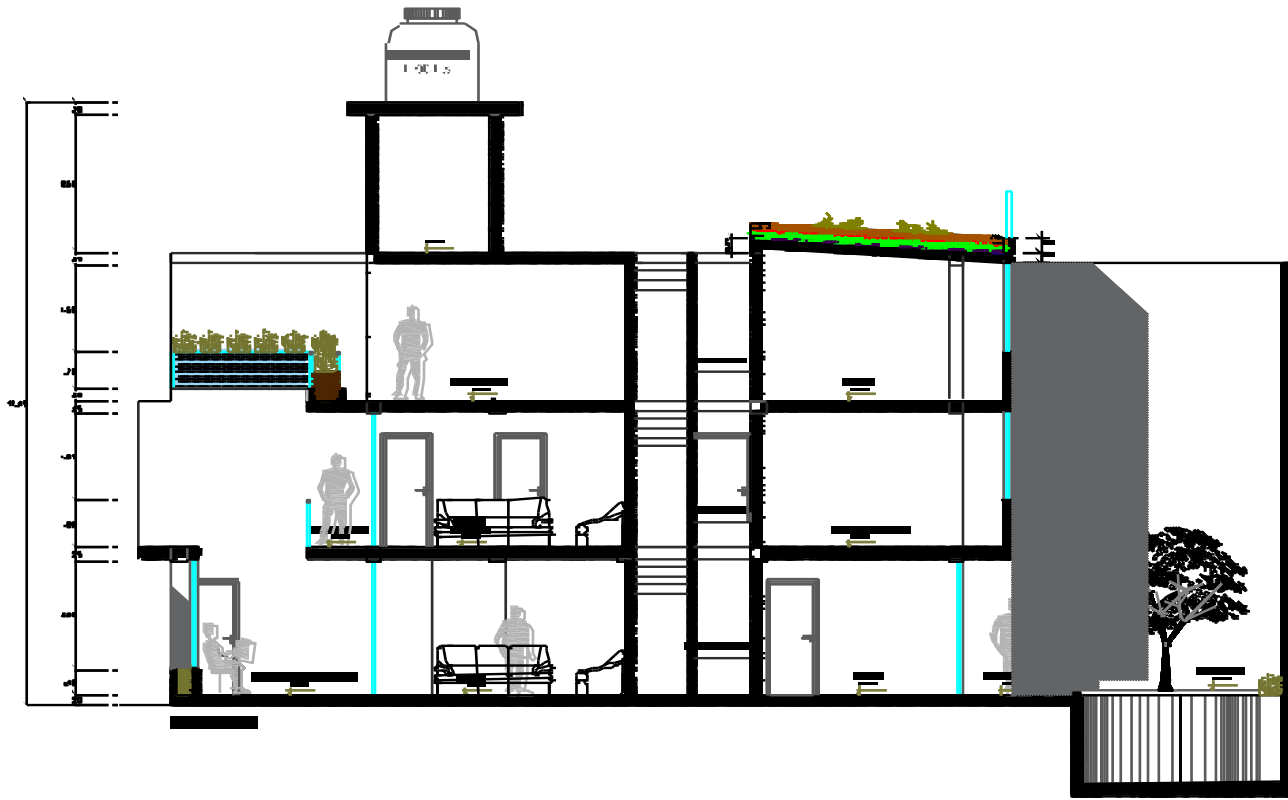
NOTA: LOS BUZONES 1,2,3 Y 4 SON LOS PROYECTADOS EN EL TERRENO; SOLO EL BUZÓN NÚMERO 5 ES EL EXISTENTE. LAS COTAS SON SUPERFICIALES, POR ENDE LOS FONDOS DE LOS BUZONES SON SACADOS DE ACUERDO AL R.N.E os.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES Y AL CALCULO DE LAS COTAS EXISTENTE.


EL TERRENO PERTENECE A UNA PARCELA AGRICOLA EN SU FUTURO CAMBIO DE USO DE SUELO PARA ELLO LA TOPOGRAFIA EN GENERAL DE LA CALLE Y LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO DEL LUGAR SON IMPORTANTES EN ESTE ESQUEMA.

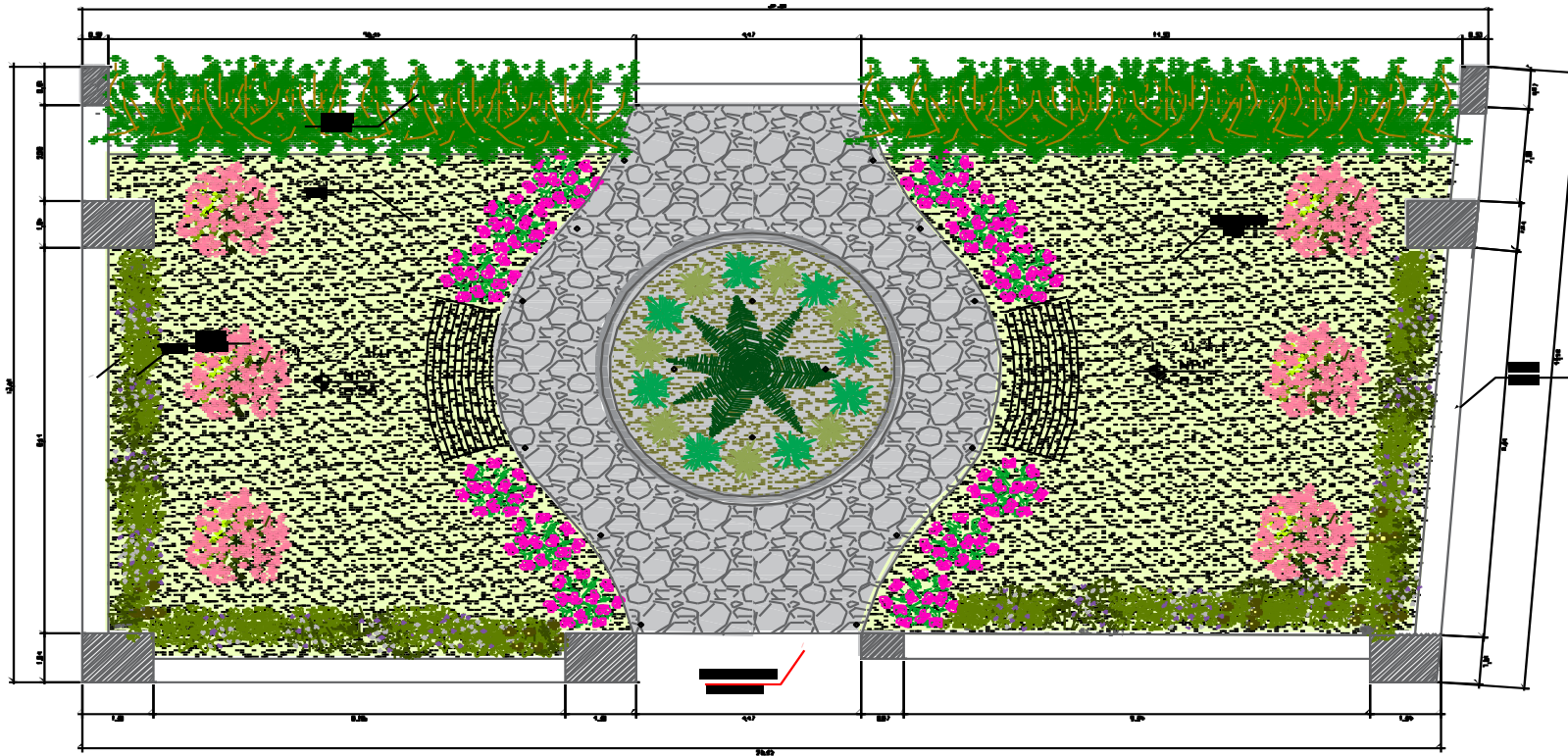
		PROPUESTA DE DISEÑO DE TECHO VERDE EN AZOTEA PARA VIVIENDA EN ZONA DE EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2017	
AUTOR:	MERCEDES BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ	PROYECTO:	NUEVO CHIMBOTE
AREA INDICADA:	ANESOR TEMATICO	PROYECTISTA:	Mge. JENISSE FERNANDEZ MANTILLA
FECHA:	DICIEMBRE - 2017	METODOLOGIA:	Mge. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA
REGION:	ANCASH		
PLANO:		TOPOGRAFIA - PERFIL LONGITUDINAL	
UBICACION DEL PROYECTO:		LINEA DE INVESTIGACION:	
NUEVO CHIMBOTE - SECTOR LOS ALAMOS		DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES	
			<b>T- 02</b>



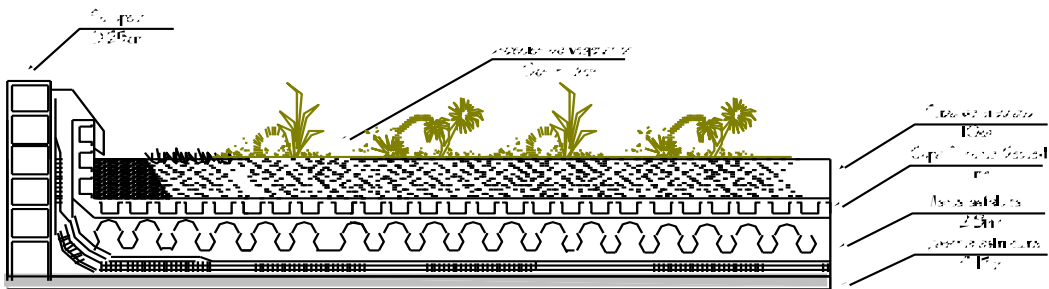




	[Redacted]	
MERCEDS BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
CORTES Y EVACUACIONES		Logo No: <b>A-02</b>
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]



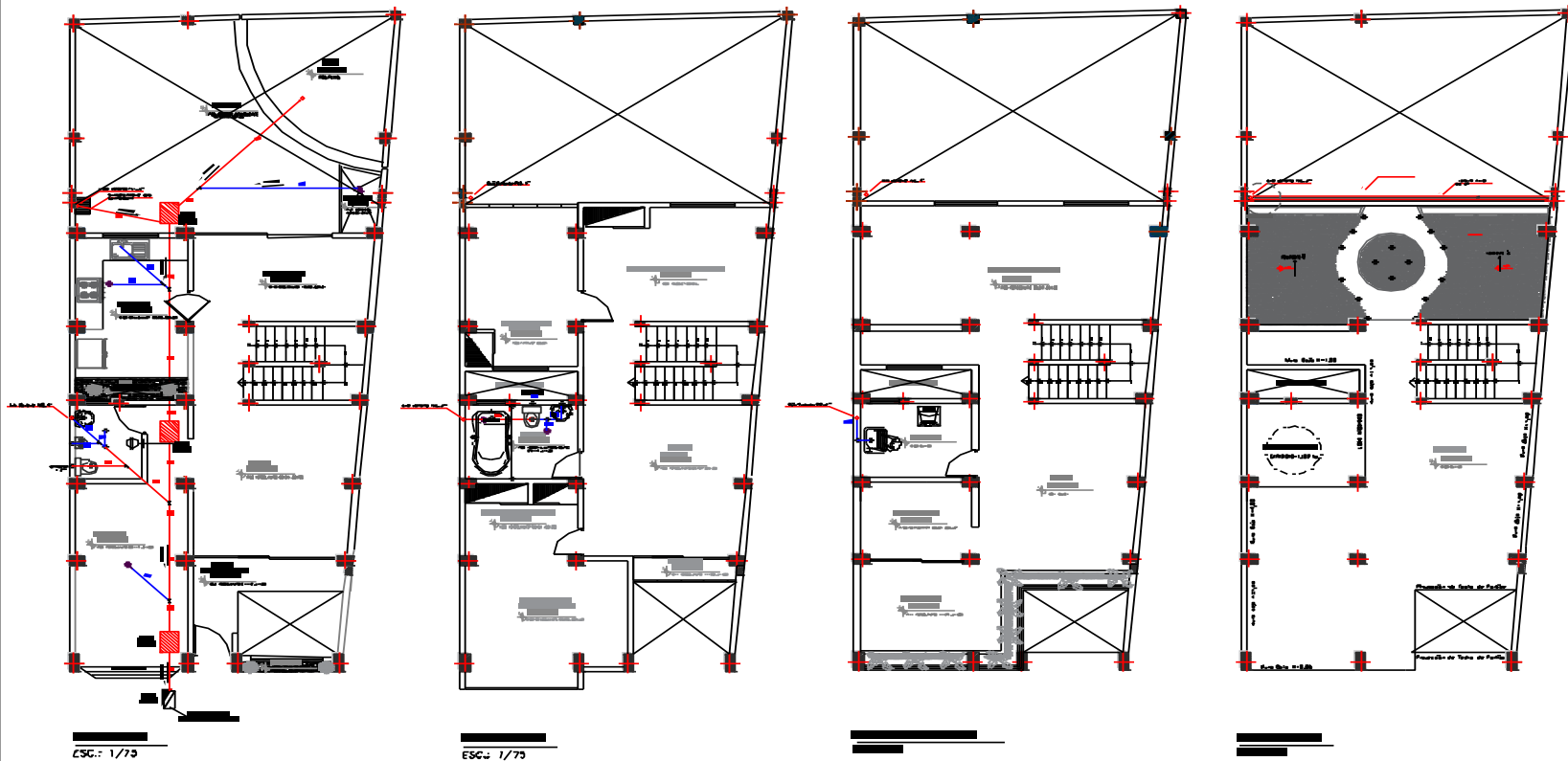
### DETALLE N°1 CUBIERTA ECOLÓGICA



LEYENDA TIPO DE VEGETACIÓN		
	—	
	—	
	—	
	—	

LEYENDA - CUBIERTA VERDE	
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—

	[Redacted]	
MERCEDIS ROSARIO RODRIGUEZ PEREZ		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
ARQUITECTURA - DETALLE DE AZOTEA VERDE		LÁMINA N° <b>A-03</b>

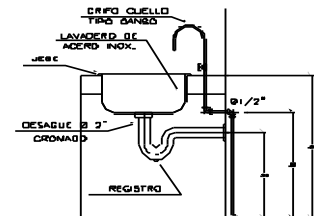
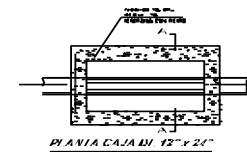


ESG: 1/75

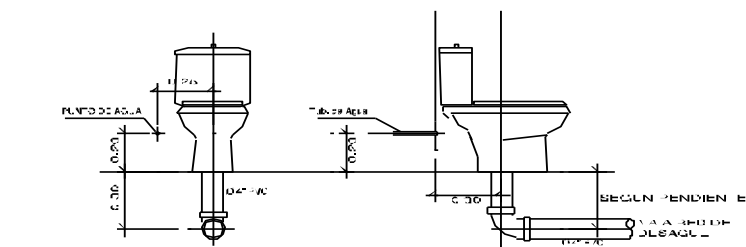
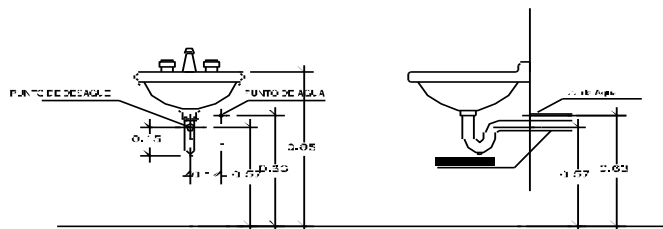
ESG: 1/75

ESG: 1/75

ESG: 1/75



SECCION LAVADERO DE COCINA



DETALLE DE PUNTOS DE AGUA Y DESAGUE

LEYENDA

	LINIA DE DESAGUE 4"
	LINIA DE DESAGUE 2"

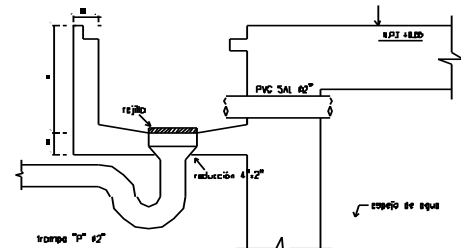
LEYENDA - DESAGUE

	Red de Desague Tipo PVC 4 Clase A-10 PVC SAL
	Válvula de Retención Tipo PVC Clase A-10 PVC SAL
	Suavizador de Fluido Tipo T <sup>2</sup> y caja de rebose móvil
	Registro Resaca de Hierro en Piso
	Codo de 45
	Codo de 90
	Korra 1/2" simple
	Caja de Registro

NOTA:  
Se debe considerar el espacio a la izquierda de las cañerías, en el caso de 4", para permitir la salida de vapor de agua y evitar el ruido en el caso de 2".

ESPECIFICACIONES TECNICAS

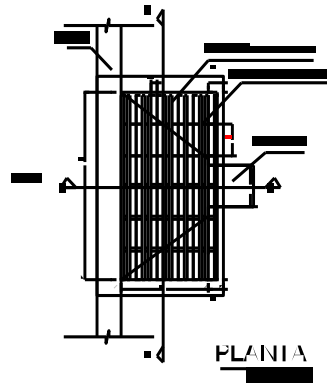
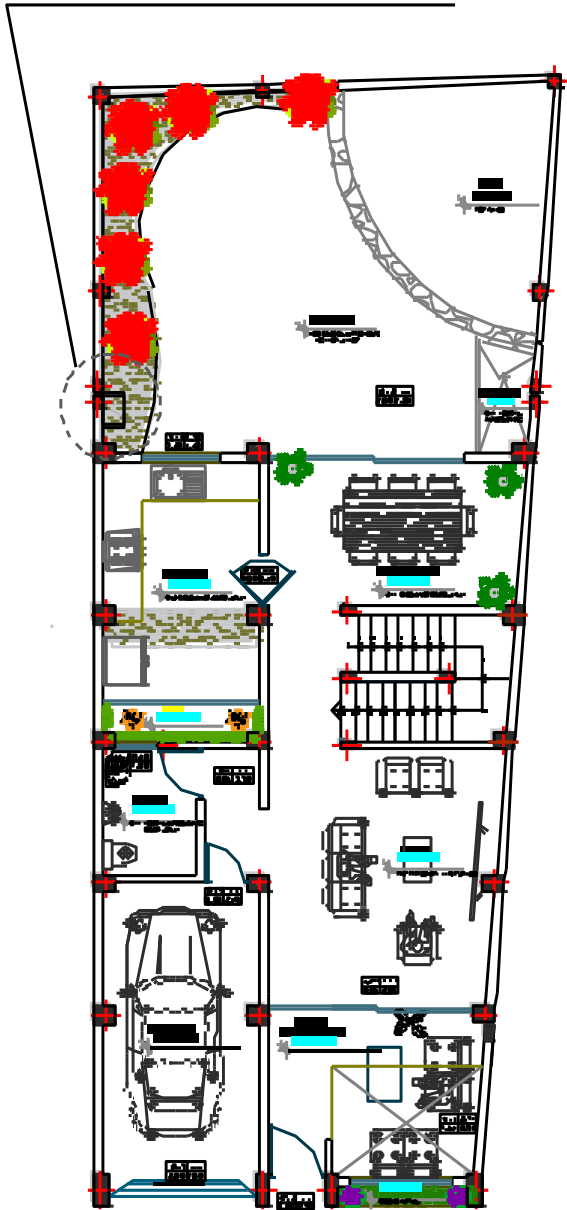
DESAGUE	
MATERIALES	Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 4" para el sistema de 4" y de 2" para el sistema de 2". Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 2" para el sistema de 2". Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 1.5" para el sistema de 1.5".
PRELIMINAR	Se debe considerar el espacio a la izquierda de las cañerías, en el caso de 4", para permitir la salida de vapor de agua y evitar el ruido en el caso de 2".
AGUA	
MATERIALES	Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 1/2" para el sistema de 1/2". Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 3/4" para el sistema de 3/4". Se utilizará tubería rígida de PVC tipo A-10 con un espesor mínimo de 1.5 mm y con un diámetro nominal de 1" para el sistema de 1".
PRELIMINAR	Se debe considerar el espacio a la izquierda de las cañerías, en el caso de 1/2", para permitir la salida de vapor de agua y evitar el ruido en el caso de 3/4".
DIMENSIONES DE LA RED EXTERNA Y TUBERIAS ELEVADAS	
Se debe considerar el espacio a la izquierda de las cañerías, en el caso de 4", para permitir la salida de vapor de agua y evitar el ruido en el caso de 2".	



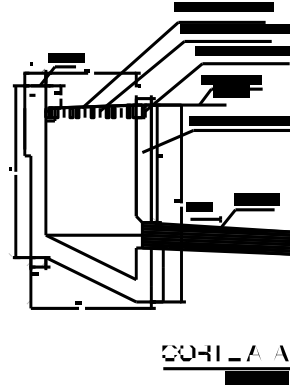
DETALLE DE CAJA DE REBOSE

	[Redacted]
MERCEDOS BEATRIZ RODRIGUEZ PEREZ	
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
INSTALACIONES SANITARIAS - JEACUCU	
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

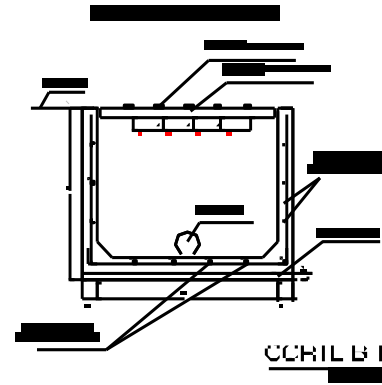
# DETALLES DE SUIVIDERO



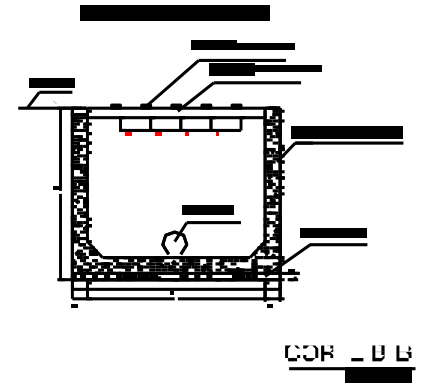
PLANTA



CORTE A A

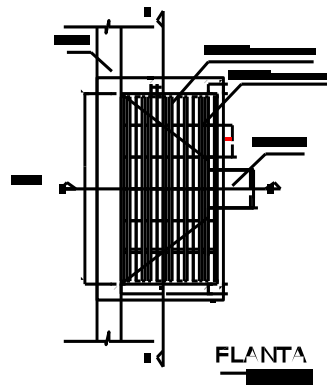


CORTE B B

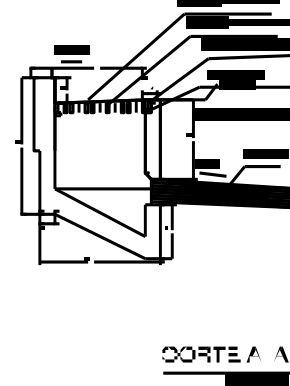


CORTE B B

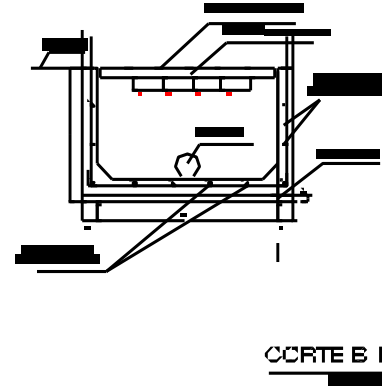
## DETALLES DE SUIVIDERO



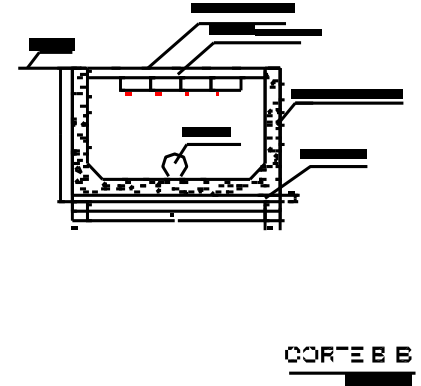
PLANTA



CORTE A A



CORTE B B

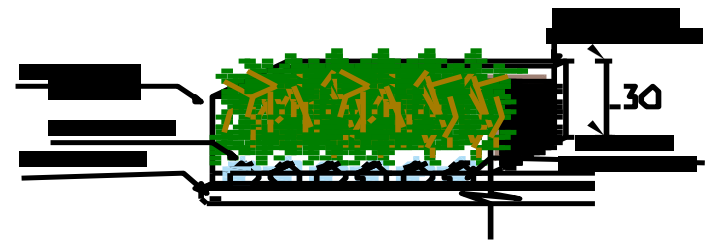
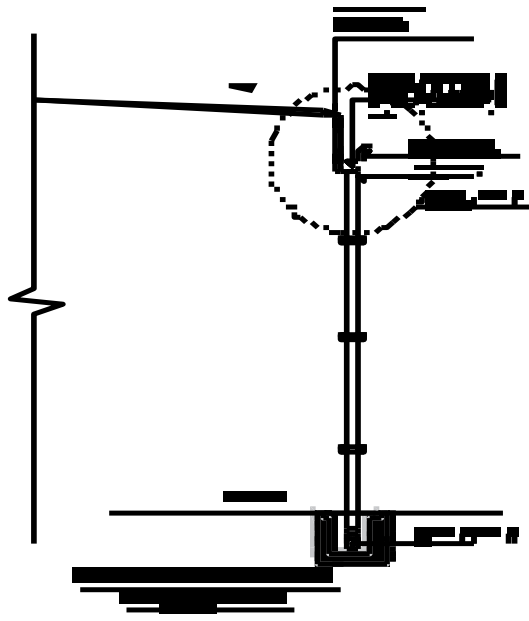
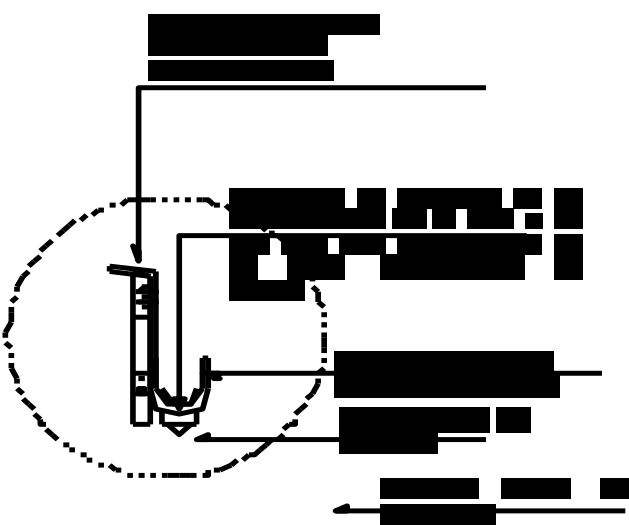
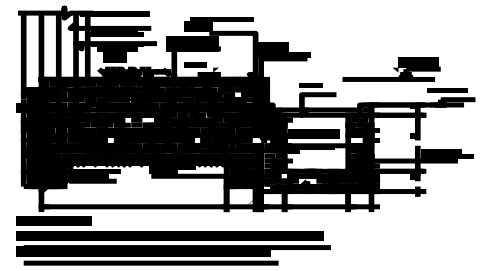
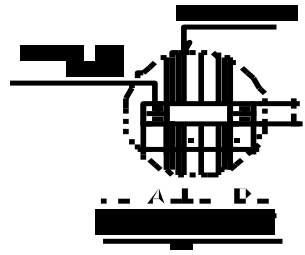
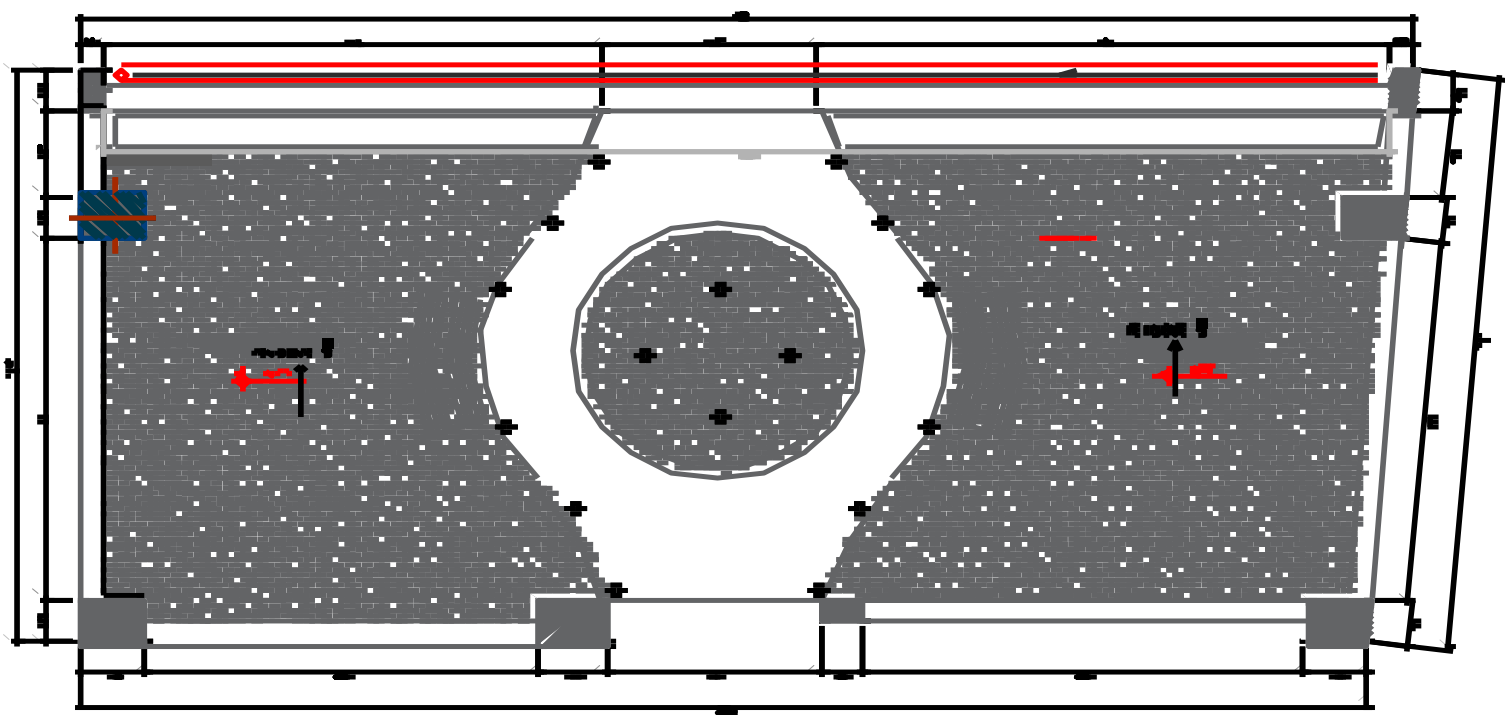



CORTE B B

## DETALLES DE SUIVIDERO

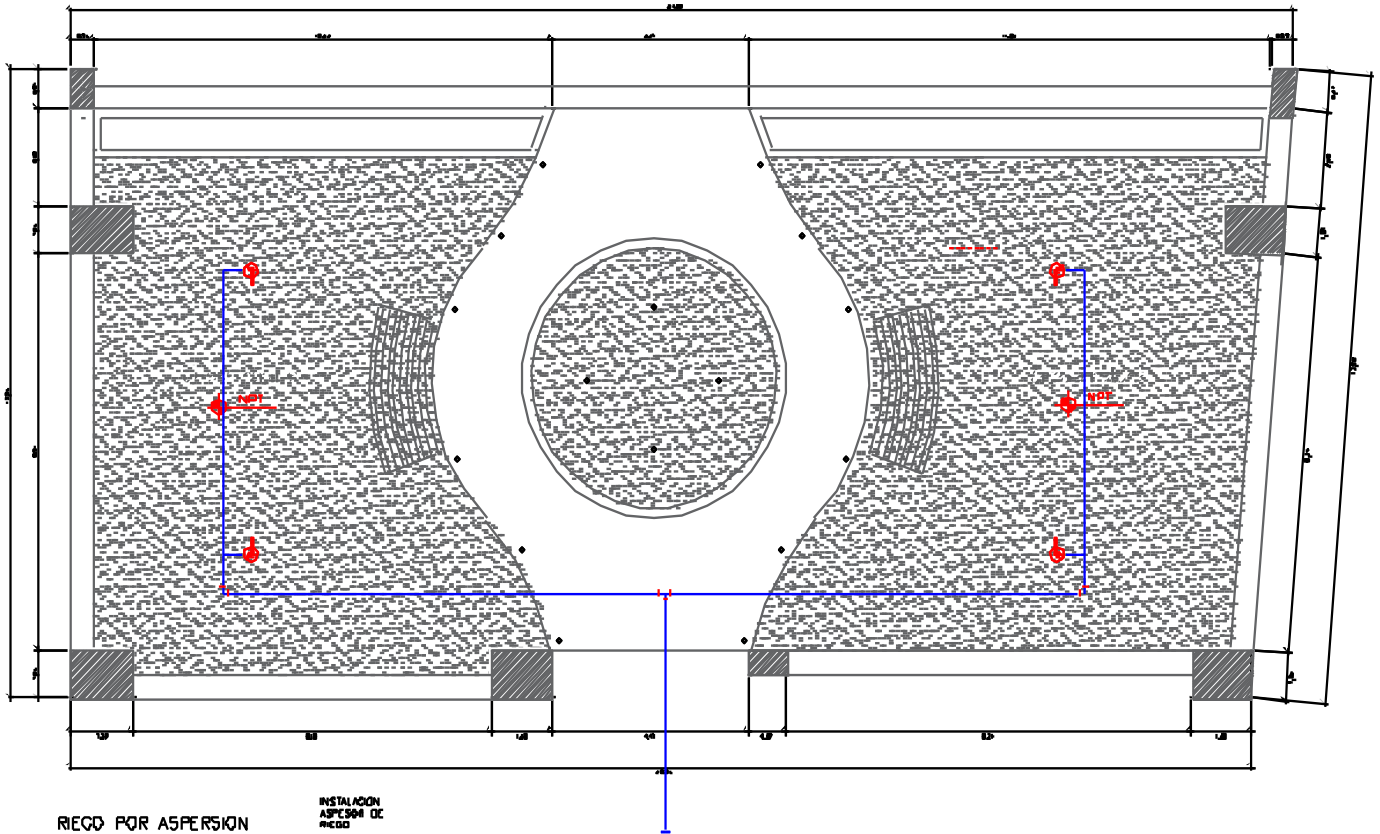
ESC.: 1/70

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	
150	
15-02	



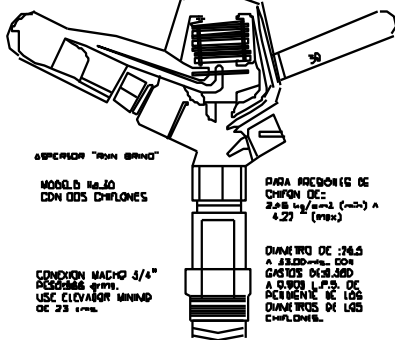
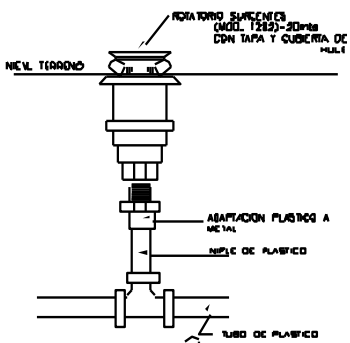
		
<b>PROYECTO DE GRADUACIÓN</b>		
		5-03





**REGO POR ASPERSIÓN**

INSTALACION  
ASPERSIÓN DE  
REGO



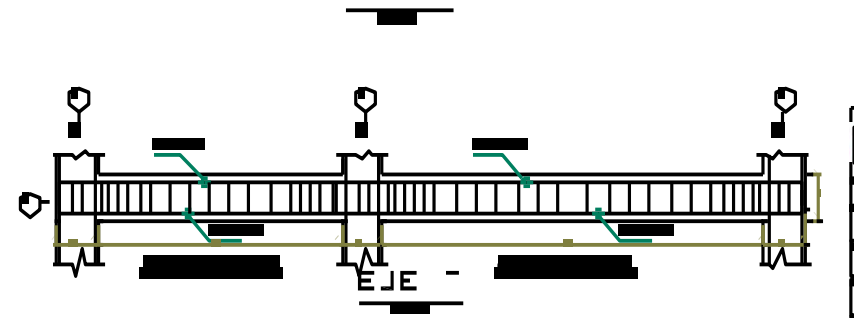
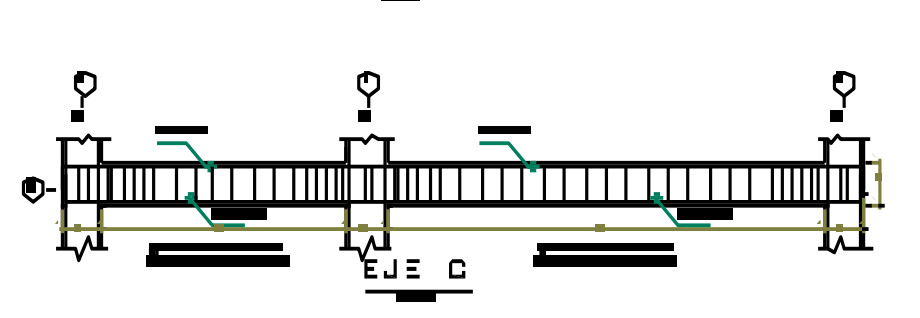
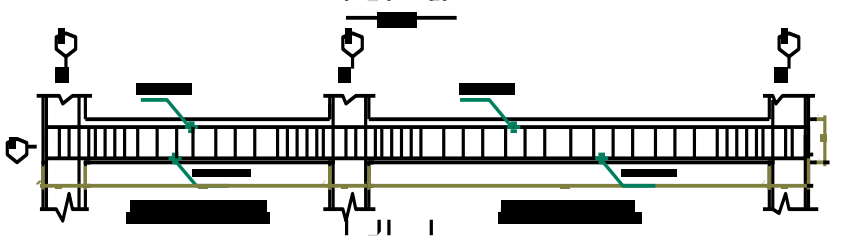
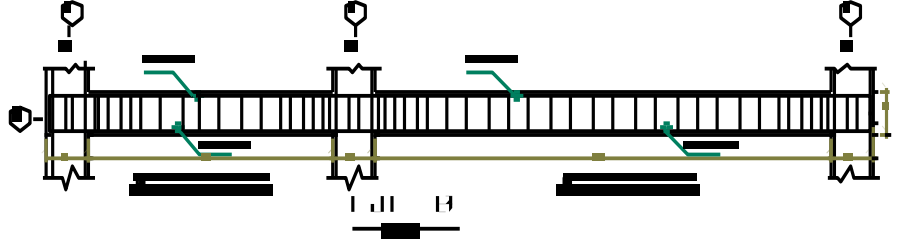
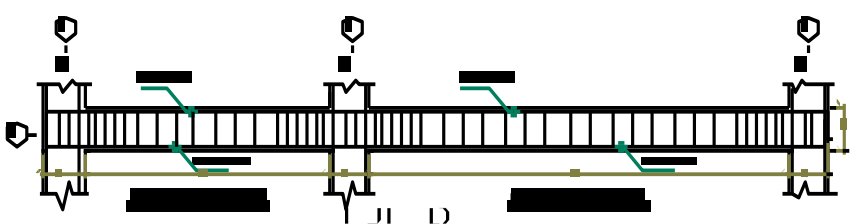
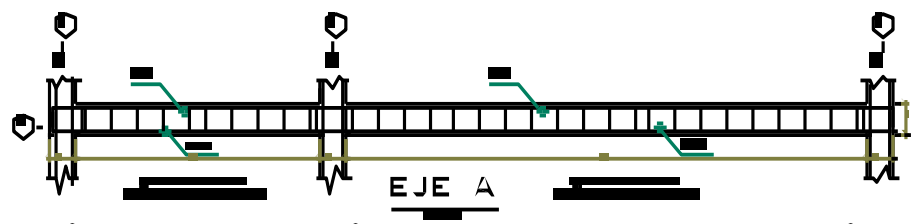
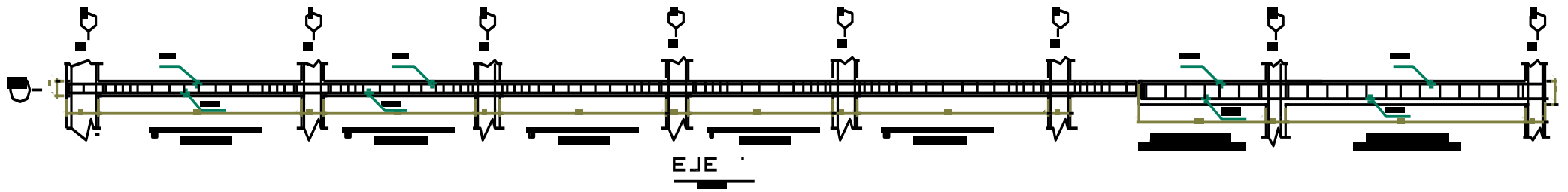
RIGGO POR ASPERSIÓN		
VAGEN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
		Programador digital con capacidad de estaciones para interfaces. Color blanco gris. Marca HUNTER. CC de 25x25cm.
		Aspersor auger de acero inoxidable, giro con radio de 48 mm a 360°, pack a de 23°. Conexión de empuje en la parte inferior. Marca HUNTER, en color CIPU.


	[Redacted]	
MARCOS BLATZ RODRIGUEZ PEREZ		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
INSTALACIONES SAN ARIAS AGUA		LIBRO Nº
[Redacted]		<b>IS-02</b>









	UNIVERSIDAD CAROLINA DE VALPARAISO
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA MECANICA	
CATEDRA DE MAQUINARIA	
PROYECTO DE MAQUINARIA	
TITULO: [REDACTED]	
AUTOR: [REDACTED]	
FECHA: [REDACTED]	
E-03	