

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

# Reacondicionamiento bioclimático de casa residencial en ciudad Tres Marías, Morelia

**Autor: Ricardo Fernández Cedi**

Tesina presentada para obtener el título de:  
**Arquitecto [sic]**

Nombre del asesor:  
**Neil Arturo Ponce Castro**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





**UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA**

**TESINA RECEPCIONAL**

**REACONDICIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO DE CASA RESIDENCIAL EN CIUDAD TRES MARÍAS, MORELIA**



**PRESENTA:**

**RICARDO FERNÁNDEZ CEDI**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**OCTUBRE 2012**



## **AGRADECIMIENTOS.**

**AGRADEZCO AL ARQUITECTO DEL UNIVERSO POR PERMITIRME LLEGAR HASTA ESTA ETAPA, POR DARME LA CAPACIDAD Y LAS GANAS DE REALIZAR ESTE TRABAJO.**

**UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL A MIS PADRES, POR SU COMPRENSIÓN, PACIENCIA, ÁNIMO Y APOYO ECONÓMICO PARA LOGRAR REALIZAR ESTE PROYECTO.**

**TAMBIÉN QUIERO AGRADECER AL ARQUITECTO NEIL ARTURO PONCE CASTRO, POR LA ORIENTACIÓN, EL SEGUIMIENTO Y LA SUPERVISIÓN CONTINUA DE ESTE TRABAJO.**

**ESPECIAL AGRADECIMIENTO A MI PROMETIDA Y FUTURA ESPOSA LUISA MARÍA ORNELAS BARRIGA, POR SU APOYO CONSTANTE, PACIENCIA Y MOTIVACIÓN PARA LLEVAR A CABO TODO EL PROCESO DEL PRESENTE PROYECTO.**

**A TODOS ELLOS, MUCHAS GRACIAS.**

## INDICE

### CAPÍTULO I. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

INTRODUCCIÓN.....	02
ANTECEDENTES.....	03
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SUS COMPONENTES.....	06
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	08
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	09
MARCO TEÓRICO.....	10
EJEMPLOS DE CASOS SIMILARES.....	14
ANÁLISIS DE SITIO.....	18
DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE MORELIA.....	24
HERRAMIENTAS:	
• GRÁFICA DE GIVONI.....	31
• GRÁFICA DE OLGYAY.....	32
LOTIFICACIÓN.....	33
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.....	34
ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO.....	38
ESTUDIO DE VIENTOS DOMINANTES.....	48
ESTUDIO DE TEMPERATURAS POR ESPACIOS.....	51
ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL SOLAR.....	58

ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA.....	61
ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIENTO.....	65
PROPUESTAS DE DISEÑO PARA EL CONTROL SOLAR.....	68
PROPUESTAS DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA.....	75
PROPUESTAS DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO.....	89
PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE PRIVACIDAD.....	98
CONCLUSIONES (ASOLEAMIENTO, VIENTOS, TEMPERATURA).....	101
<b>CAPÍTULO II. ANÁLISIS DEL AGUA EN LA VIVIENDA</b>	
ANÁLISIS DEL CICLO DEL AGUA.....	103
ANÁLISIS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL.....	107
SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO.....	113
CONCLUSIONES.....	114
<b>CAPÍTULO III. ECOTECNIA (CALENTADOR SOLAR)</b>	
INTRODUCCIÓN CALENTADOR SOLAR.....	116
TIPOS DE CALENTADORES SOLARES.....	116
COMPONENTES DE CALENTADOR SOLAR.....	118
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CALENTADOR SOLAR.....	124
ANÁLISIS DE SERVICIOS SANITARIOS.....	125
DIAGNÓSTICO DE SERVICIOS SANITARIOS.....	127
UBICACIÓN DE CALENTADORES SOLARES EN LA VIVIENDA.....	128

SISTEMA “BY PASS”.....	130
CONCLUSIONES.....	131
<b>CAPÍTULO IV. CONSUMO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN</b>	
INTRODUCCIÓN.....	133
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	134
ELECTRODOMÉSTICOS.....	136
ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA VIVIENDA.....	138
PLANO DE ILUMINACIÓN DE LA VIVIENDA.....	139
TABLAS DE CONSUMO DE ILUMINACIÓN.....	141
PROPUESTA DE ILUMINACIÓN.....	144
LÁMPARAS SOLARES PARA EXTERIORES.....	145
CONCLUSIONES.....	148
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>150</b>

# **CAPÍTULO I**

## **DISEÑO BIOCLIMÁTICO**

## INTRODUCCIÓN

EL OBJETIVO DE ÉSTE TRABAJO ES **ANALIZAR Y REALIZAR PROPUESTAS** PARA REDUCIR EL IMPACTO QUE GENERA UNA CASA DE TIPO RESIDENCIAL AL MEDIO AMBIENTE CON LA AYUDA DE LA **ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA** Y CRITERIOS DE LA **EFICIENCIA ENERGÉTICA**, DISEÑANDO **ESTRATEGIAS** PARA LOGRAR UN CONFORT TANTO EN EL INTERIOR COMO EN EL EXTERIOR DE UNA VIVIENDA DE TIPO RESIDENCIAL, CON EL MÍNIMO GASTO ENERGÉTICO QUE SE TRADUCIRÁ EN UN AHORRO ECONÓMICO.

PARA ELLO, SE APROVECHARÁN LAS **CONDICIONES CLIMÁTICAS** DEL CONTEXTO, SE HARÁN EFICIENTES EL USO DE LOS RECURSOS UTILIZADOS PARA LOGRAR UN AHORRO CONSIDERABLE DE ELLOS MISMOS, SE ANALIZARÁN CIERTOS HÁBITOS DE CONSUMO Y DE VIDA DE LOS USUARIOS, Y DEPENDIENDO DE LOS RESULTADOS, SE DISEÑARÁN ELEMENTOS PARA MEJORAR EL **CONFORT LUMÍNICO Y TÉRMICO**.

OTRA DE LAS PROPUESTAS ES REDUCIR EL CONSUMO DE LOS SERVICIOS, Y ASÍ OBTENER UN AHORRO DE RECURSOS NATURALES, Y POR CONSECUENCIA UN **AHORRO ECONÓMICO**.

COMO RESPUESTA A LA SITUACIÓN DE HABER OCUPADO UN ESPACIO DE TIERRA PARA CONSTRUIR Y HABITAR, SE PUEDE MITIGAR EL IMPACTO QUE GENERA LA CONSTRUCCIÓN, RETRIBUYENDO DE ALGUNA MANERA ESE IMPACTO Y AFECTANDO LO MENOS POSIBLE A LA NATURALEZA.

CON LA AYUDA DE LOS PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Y ALGUNAS **ECOTECNIAS** SE PUEDE MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN, LOGRAR OBTENER UN CONFORT CLIMÁTICO, LUMÍNICO Y ACÚSTICO, ASÍ COMO TAMBIÉN EL AHORRO DE LOS RECURSOS.

## ANTECEDENTES

SE DEBE DE TENER UN CAMBIO DE PERCEPCIÓN DE LAS COSAS QUE ESTÁN SUCEDIENDO EN NUESTRO PLANETA. ESTAMOS ACOSTUMBRADOS A QUE TENEMOS LOS RECURSOS AL ALCANCE DE NUESTRA MANO Y LO QUE HAY QUE PAGAR POR ELLOS NO ES EXCESIVO. POR LO MISMO NO HAY CONCIENCIA PARA AHORRAR Y DEJAR DE CONTAMINAR.

SE HA DESCUIDADO MUCHAS VECES EL **ENTORNO**, Y LA MAYORÍA DE LOS CONSTRUCTORES SE ENFOCAN SOLAMENTE EN EL OBJETO, Y NO EN EL CONTEXTO O EN LO QUE OFRECEN A LA NATURALEZA A CAMBIO DE CONSTRUIR.

A PARTIR DE LOS AÑOS 60'S HUBO UN CAMBIO EN LA MENTALIDAD DE ALGUNAS PERSONAS QUE SE EMPEZARON A PREOCUPAR POR LOS DAÑOS OCASIONADOS AL PLANETA, POR EL CONSUMO, EL DESARROLLO Y EL USO DE LOS RECURSOS. UNO DE LOS MÁS RECONOCIDOS EN NUESTROS TIEMPOS ES EL EX VICEPRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, ALBERT ARNOLD GORE, QUIEN ES CONSIDERADO UNO DE LOS MEJORES AMBIENTALISTAS DEL MUNDO.

SE HA HABLADO DE LA **SUSTENTABILIDAD**. PERO MUCHAS VECES, ES UN TÉRMINO MAL APLICADO. LA SUSTENTABILIDAD NO TIENE FIN. LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL SE REFIERE A LA **ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES**, DE MANERA TAL QUE SEA POSIBLE MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN ACTUAL SIN COMPROMETER LA CALIDAD DE VIDA DE LAS GENERACIONES FUTURAS.

LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE ES UN MODO DE CONCEBIR EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MANERA **SOSTENIBLE**, BUSCANDO **OPTIMIZAR RECURSOS NATURALES** Y SISTEMAS DE LA EDIFICACIÓN DE TAL MODO QUE **MINIMICEN EL IMPACTO AMBIENTAL** DE LOS EDIFICIOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y SUS HABITANTES.

LA **EFICIENCIA ENERGÉTICA** NO ES UN OBJETIVO EN SÍ MISMA, SINO QUE DEBE FORMAR PARTE DE UN CONJUNTO DE **MEDIDAS INTEGRADAS** HACIA EL **DESARROLLO SOSTENIBLE** QUE ATENUARÁ LOS IMPACTOS DE LAS CIUDADES SOBRE EL AIRE, EL SUELO, EL AGUA, LA VEGETACIÓN Y LA SOCIEDAD EN GENERAL.

SEGÚN LA DEFINICIÓN DE SERRA (1989), LA PALABRA **BIOCLIMÁTICA** INTENTA RECOGER EL INTERÉS QUE TIENE LA RESPUESTA DEL **HOMBRE** COMO USUARIO DE LA ARQUITECTURA, **FRENTE AL AMBIENTE EXTERIOR**, EL CLIMA, AFECTANDO AMBOS AL MISMO TIEMPO LA FORMA ARQUITECTÓNICA. POR TANTO, SE TRATA DE **OPTIMIZAR** LA RELACIÓN HOMBRE-CLIMA MEDIANTE LA **FORMA ARQUITECTÓNICA**.

LA **ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA** CONSISTE EN EL DISEÑO DE EDIFICACIONES TENIENDO EN CUENTA LAS **CONDICIONES CLIMÁTICAS**, APROVECHANDO LOS **RECURSOS** DISPONIBLES (SOL, VEGETACIÓN, LLUVIA, VIENTOS) PARA **DISMINUIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**, ASÍ COMO MANEJANDO PRINCIPALMENTE EL DISEÑO Y LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS, INTENTANDO **REDUCIR LOS CONSUMOS DE ENERGÍA**, Y **LOGRANDO** CONSEGUIR UNA SITUACIÓN DE **CONFORT TÉRMICO**.

EL OBJETIVO FINAL DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA ES **MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA**. ES UNA COMPOSICIÓN DE SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS A PARTIR DEL CONJUNTO DE TÉCNICAS Y LOS MATERIALES DISPONIBLES, PARA CONSEGUIR EL RESULTADO DEL CONFORT DESEADO, CONFORME A LAS EXIGENCIAS DEL USUARIO Y A PARTIR DEL CLIMA LOCAL.

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

LAS **BASES** DEL CONCEPTO BIOCLIMÁTICO SE PUEDEN RESUMIR EN UN **PROGRAMA DE ARQUITECTURA**, UN PAISAJE, UNA CULTURA, UNOS MATERIALES LOCALES, UNA NOCIÓN DEL BIENESTAR Y DEL ABRIGO, Y CUYA SÍNTESIS ES LA ENVOLTURA HABITABLE (PATRICK VARDON Y VAROUJAN ARZUMENIAN. SOL Y ARQUITECTURA). LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA PROMUEVE DISEÑOS CON EL OBJETIVO DE RESTAURAR EL BALANCE O EQUILIBRO ENTRE EL MEDIOAMBIENTE Y LO MANIPULADO POR EL HOMBRE.

LA **POSTURA BIOCLIMÁTICA** SE BASA PRINCIPALMENTE EN LA **BÚSQUEDA DEL CONFORT**, Y ÉSTE, SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON LA SENSACIÓN DE BIENESTAR. EN EL CONFORT INFLUYEN MULTITUD DE FACTORES, FÍSICOS Y PSICOLÓGICOS. EN GENERAL PODEMOS DECIR QUE LOS ASPECTOS QUE INCORPORA LA POSTURA BIOCLIMÁTICA SE DESARROLLAN A PARTIR DE UNA BÚSQUEDA DEL CONFORT FÍSICO, PSICOLÓGICO, Y CULTURAL.

EL CONFORT FÍSICO SE BUSCA A TRAVÉS DE LA CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS BIOFÍSICOS Y CONSTRUCTIVOS, EL CONFORT PSICOLÓGICO Y CULTURAL SE INTRODUCE A PARTIR DE LA CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS ANTROPOLÓGICOS Y CULTURALES.

UNA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PUEDE CONSEGUIR UN GRAN AHORRO. AUNQUE EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN PUEDE SER MAYOR, PUEDE SER RENTABLE, YA QUE EL INCREMENTO DE LA VIVIENDA SE COMPENSA CON LA DISMINUCIÓN DEL GASTO EN ENERGÍA.

EL HECHO DE QUE LA CONSTRUCCIÓN HOY EN DÍA NO TENGA EN CUENTA LOS ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS, SE UNE AL POCO RESPETO POR EL AMBIENTE QUE INUNDA A LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y EN VÍAS DE DESARROLLO, QUE NO PONEN LOS SUFICIENTES MEDIOS PARA FRENAR EL DESASTRE ECOLÓGICO QUE DEJAMOS A NUESTRO PASO.

A PESAR DE QUE PARECE UN CONCEPTO NUEVO, SE LLEVA UTILIZANDO TRADICIONALMENTE DESDE TIEMPO ATRÁS; UN EJEMPLO DE ELLO SON LAS CASAS ENCALADAS EN ANDALUCÍA O LOS TEJADOS ORIENTADOS AL SUR EN EL HEMISFERIO NORTE, CON OBJETO DE APROVECHAR LA INCLINACIÓN DEL SOL. TAMBIÉN EL EJEMPLO DE LOS CHALETS EN LOS ALPES O LAS CASAS RURALES EN MUCHAS PARTES DEL MUNDO, PUEDEN CONSIDERARSE COMO EXCELENTES ADAPTACIONES DE LA VIDA RURAL AL CLIMA CON ESTACIONES TÉRMICAS EN TODO EL MUNDO. EN ESTOS DOS TIPOS DE VIVIENDA SEÑALADOS, EL ESTABLO INFERIOR SERVÍA DE CALEFACTOR EN INVIERNO Y SE SACABAN LOS ANIMALES EN VERANO PARA PASTAR, SIRVIENDO DE AISLAMIENTO TÉRMICO.

LA **ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA** ES UN TIPO DE ARQUITECTURA DONDE EL **EQUILIBRIO Y LA ARMONÍA** SON UNA **CONSTANTE CON EL MEDIO AMBIENTE**. SE BUSCA LOGRAR UN GRAN NIVEL DE **CONFORT TÉRMICO**, TENIENDO EN CUENTA EL CLIMA Y LAS CONDICIONES DEL ENTORNO PARA AYUDAR A CONSEGUIR EL CONFORT TÉRMICO INTERIOR MEDIANTE LA ADECUACIÓN DEL **DISEÑO, LA GEOMETRÍA, LA ORIENTACIÓN Y LA CONSTRUCCIÓN** DEL EDIFICIO ADAPTADO A LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DE SU ENTORNO. JUEGA EXCLUSIVAMENTE CON LAS CARACTERÍSTICAS LOCALES DEL MEDIO (**RELIEVE, CLIMA, VEGETACIÓN NATURAL, DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS DOMINANTES, INSOLACIÓN**, ETC.), ASÍ COMO, EL DISEÑO Y LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS, SIN UTILIZAR SISTEMAS MECÁNICOS, QUE MÁS BIEN SE CONSIDERAN COMO SISTEMAS DE APOYO.

NO DEBEMOS OLVIDAR, QUE UNA GRAN PARTE DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL YA FUNCIONABA SEGÚN LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS: VENTANALES ORIENTADOS AL SUR EN LAS REGIONES DE CLIMA FRÍO DEL HEMISFERIO NORTE, EL USO DE CIERTOS MATERIALES CON DETERMINADAS PROPIEDADES TÉRMICAS, COMO LA MADERA, LA PIEDRA O EL ADOBE, EL ABRIGO DEL SUELO, EL ENCALADO EN LAS CASAS MEDITERRÁNEAS PARA MANTENER EL INTERIOR FRESCO EN VERANO, LA UBICACIÓN DE LOS PUEBLOS, ETC. LA **ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA** ES, EN DEFINITIVA, UNA ARQUITECTURA ADAPTADA AL MEDIO AMBIENTE, **SENSIBLE AL IMPACTO** QUE PROVOCA EN LA NATURALEZA, Y QUE INTENTA MINIMIZAR EL CONSUMO ENERGÉTICO Y CON ÉL, LA **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**.

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNA CASA BIOCLIMÁTICA NO TIENE POR QUÉ SER MÁS CARA QUE UNA CONVENCIONAL. NO NECESITA DE LA COMPRA O INSTALACIÓN DE SISTEMAS MECÁNICOS DE CLIMATIZACIÓN, SINO QUE JUEGA CON LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS DE SIEMPRE PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO ENERGÉTICO Y CONSEGUIR **EL CONFORT DE FORMA NATURAL**. PARA ELLO, EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO SUPONE UN CONJUNTO DE RESTRICCIONES, PERO SIGUEN EXISTIENDO GRADOS DE LIBERTAD PARA EL DISEÑO SEGÚN EL GUSTO DE CADA CUAL. LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA TIENE EN CUENTA LAS CONDICIONES DEL TERRENO, EL RECORRIDO DEL SOL, LAS CORRIENTES DE AIRE, ETC., APLICANDO ESTOS ASPECTOS A LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS, LA APERTURA Y ORIENTACIÓN DE LAS VENTANAS, ETC., CON EL FIN DE CONSEGUIR **UNA EFICIENCIA ENERGÉTICA**. NO CONSISTE EN INVENTAR COSAS EXTRAÑAS SINO DISEÑAR CON LAS YA EXISTENTES Y SABER SACAR EL MÁXIMO PROVECHO A LOS RECURSOS NATURALES QUE NOS BRINDA EL ENTORNO. SIN EMBARGO, ESTO NO TIENE PORQUÉ CONDICIONAR EL ASPECTO DE LA CONSTRUCCIÓN, QUE ES COMPLETAMENTE VARIABLE Y PERFECTAMENTE ACORDE CON LAS TENDENCIAS Y EL DISEÑO DE UNA **BUENA ARQUITECTURA**.

LA **INERCIA TÉRMICA** ES LA PROPIEDAD QUE INDICA LA CANTIDAD DE CALOR QUE PUEDE CONSERVAR UN CUERPO Y LA VELOCIDAD CON QUE LA CEDE O ABSORBE DEL ENTORNO. DEPENDE DE LA MASA, DEL CALOR ESPECÍFICO DE SUS MATERIALES Y DEL COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE ÉSTOS.

ESTA PROPIEDAD SE UTILIZA EN CONSTRUCCIÓN PARA **CONSERVAR LA TEMPERATURA** DEL INTERIOR DE LOS LOCALES HABITABLES MÁS ESTABLE A LO LARGO DEL DÍA, MEDIANTE **MUROS DE GRAN MASA**. DURANTE EL DÍA SE CALIENTAN, Y POR LA NOCHE, MÁS FRÍA, VAN CEDIENDO EL CALOR AL AMBIENTE DEL LOCAL. EN VERANO, DURANTE EL DÍA, ABSORBEN EL CALOR DEL AIRE DE VENTILACIÓN Y POR LA NOCHE SE VUELVEN A ENFRIAR CON UNA VENTILACIÓN ADECUADA, PARA PREPARARLOS PARA EL DÍA SIGUIENTE. UN ADECUADO USO DE ESTA PROPIEDAD PUEDE EVITAR EL USO DE ARTIFICIALES SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN INTERIOR.

GRÁFICA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SUS COMPONENTES

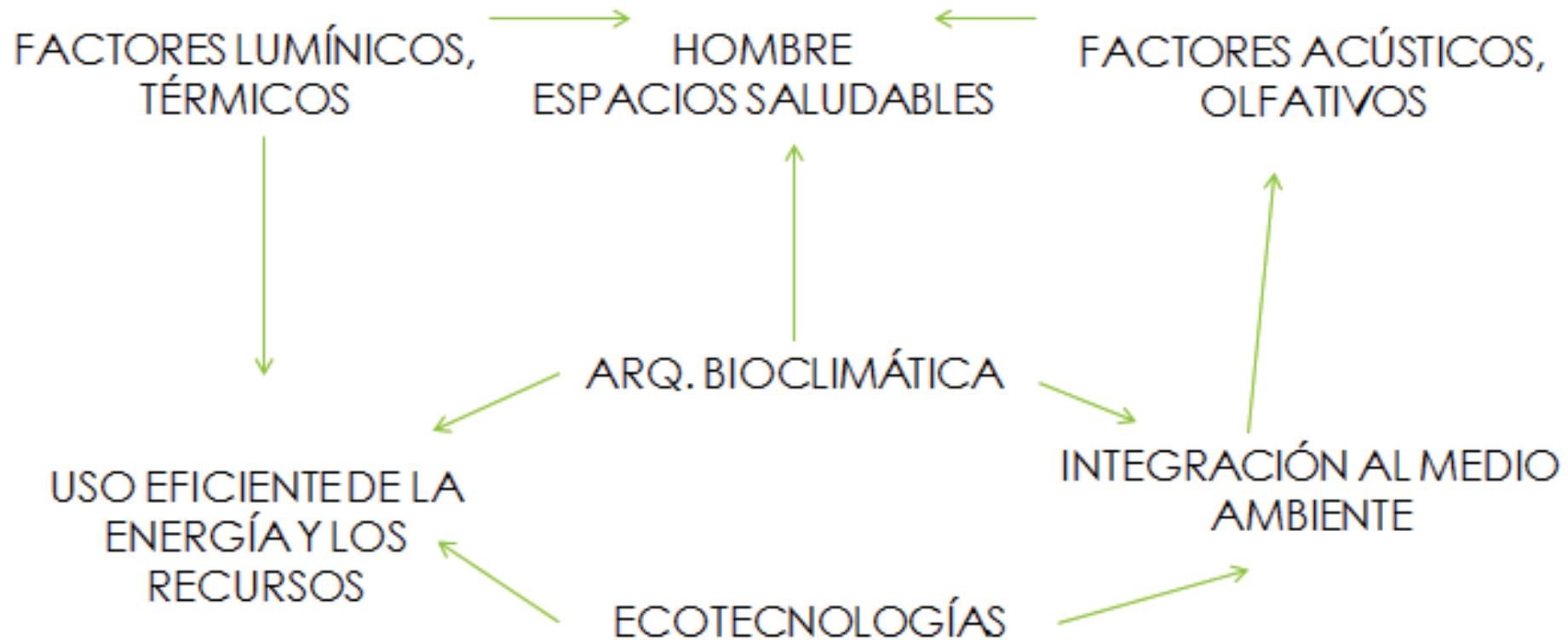


IMAGEN 1: GRÁFICA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SU RELACIÓN CON DIFERENTES CONCEPTOS

## DEFINICIONES ELEMENTALES

**EFICIENCIA ENERGÉTICA:** Es LA **REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA** MANTENIENDO LOS MISMOS SERVICIOS ENERGÉTICOS, **SIN DISMINUIR NUESTRO CONFORT Y CALIDAD DE VIDA, PROTEGIENDO EL MEDIO AMBIENTE, ASEGURANDO EL ABASTECIMIENTO Y FOMENTANDO UN COMPORTAMIENTO SOSTENIBLE EN SU USO.**

**ECOTECNOLOGÍAS:** ES UNA **CIENCIA** APLICADA QUE **INTEGRA** LOS CAMPOS DE ESTUDIO DE LA **ECOLOGÍA Y LA TECNOLOGÍA**, USANDO LOS PRINCIPIOS DE LA PERMACULTURA. SU OBJETIVO ES SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS **MINIMIZANDO EL IMPACTO AMBIENTAL** A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS Y PROCESOS DE LOS ECOSISTEMAS Y LA SOCIEDAD. SE CONSIDERA ECOTECNOLOGÍA A TODAS LAS FORMAS DE INGENIERÍA ECOLÓGICA QUE REDUCEN EL DAÑO A LOS ECOSISTEMAS, ADOPTA FUNDAMENTOS PERMACULTURALES, HOLÍSTICOS Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE, ADEMÁS DE CONTAR CON UNA ORIENTACIÓN PRECAUTORIA DE MINIMIZACIÓN DE IMPACTO EN SUS PROCESOS Y OPERACIÓN, **REDUCIENDO LA HUELLA AMBIENTAL.**

**USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y LOS RECURSOS:** Es LA MEDIDA MÁS EFECTIVA, A CORTO O MEDIANO PLAZO, PARA LOGRAR UNA **REDUCCIÓN** SIGNIFICATIVA DE LAS **EMISIONES DE CO<sub>2</sub>** Y DE OTROS GASES DE EFECTO INVERNADERO. NO ES SOLAMENTE EL **MEDIO AMBIENTE** QUIEN SE **BENEFICIA** DE UNA MAYOR EFICIENCIA EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN, TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y USO FINAL DE LA ENERGÍA SINO TAMBIÉN EL **USUARIO** Y LA SOCIEDAD EN SU CONJUNTO.

**FACTORES LUMÍNICOS, TÉRMICOS:** EN EL ASPECTO LUMÍNICO TIENEN QUE VER CON EL **NIVEL DE LUMINOSIDAD** PRODUCIDA POR LOS **RAYOS SOLARES**, LA **INCLINACIÓN** CON LA QUE PENETRAN EN DETERMINADO ESPACIO, SI ES **DIRECTA O INDIRECTA**, SI ES REFLEJADA POR CIERTOS MATERIALES. Y EN CUANTO A LOS **FACTORES TÉRMICOS** SE REFIERE A LOS **MATERIALES** DE CONSTRUCCIÓN, A LOS **ESPEORES** DE LOSAS, MUROS Y TECHUMBRES, ESPEORES DE CRISTALES, MATERIALES AISLANTES, COLCHONES DE AIRE, ETC. TODO ESTO **PARA MEJORAR EL CONFORT CLIMÁTICO** DENTRO DE UN ESPACIO.

**FACTORES ACÚSTICO, OLFATIVOS:** SON **ELEMENTOS** QUE NOS VAN A AYUDAR A **PROTEGERNOS** DE **RUIDOS** PROVENIENTES TANTO DEL EXTERIOR COMO DEL INTERIOR DE UN ESPACIO. LA **VEGETACIÓN** ES UN ELEMENTO QUE NOS PUEDE AYUDAR A **AISLAR RUIDO** PROVENIENTE DE AUTOMOTORES QUE CIRCULAN POR UNA VIALIDAD. EN LA CUESTIÓN OLFATIVA NUEVAMENTE TENEMOS LA AYUDA DE LA VEGETACIÓN LA CUAL PUEDE SER CLAVE PARA TENER AROMAS AGRADABLES EN UN AMBIENTE, COMO POR EJEMPLO UN JARDÍN INTERIOR, OTRO EJEMPLO PUEDE SER EL AROMA DE LA MADERA NATURAL EN UN ESPACIO.

**INTEGRACIÓN AL MEDIO AMBIENTE:** SIGNIFICA QUE NOSOTROS HAY QUE **ADAPTARNOS** A LAS **CONDICIONES** DE LA **NATURALEZA** Y NO AL CONTRARIO. HAY QUE RESPETAR LOS CICLOS DEL AGUA Y EVITAR EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE EL IMPACTO QUE GENERAN LAS CONSTRUCCIONES. SE NECESITA LOGRAR UN **EQUILIBRIO ENTRE LA ARQUITECTURA Y LA NATURALEZA**, PRODUCIENDO MENOS CONTAMINACIÓN, RECICLANDO, AHORRANDO RECURSOS, HACER MÁS EFICIENTE LA ENERGÍA.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### A) CONFORT CLIMÁTICO

- MEJORAR EL **CONFORT CLIMÁTICO** EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA SIN EL USO DE AIRE ACONDICIONADO NI CALEFACCIÓN.
- MEJORAR EL **CONFORT CLIMÁTICO** EN LAS ÁREAS EXTERIORES MÁS PRÓXIMAS DE LA VIVIENDA.

### B) CONFORT LUMÍNICO

- APROVECHAR AL MÁXIMO LA **ILUMINACIÓN NATURAL**.
- TENER LA CANTIDAD IDÓNEA DE ILUMINACIÓN TANTO NATURAL COMO ARTIFICIAL EN LOS ESPACIOS CON MÁS HORAS DE USO/TRABAJO.
- LOGRAR QUE EL CAMBIO DE **INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN** TANTO NATURAL COMO ARTIFICIAL NO SEA MUY MARCADA ENTRE UN ESPACIO Y OTRO.

### C) AHORRO DE RECURSOS

- LOGRAR UN **AHORRO DE AGUA** EN LOS SERVICIOS.
- **APROVECHAR EL AGUA DE LLUVIA** Y CANALIZARLA A LOS SERVICIOS DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA O AL RIEGO.
- **REDUCIR** EL COSTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.
- HACER MÁS **EFICIENTE** EL SISTEMA/INSTALACIÓN DE GAS L.P.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DE ACUERDO A UNA ENTREVISTA QUE SE REALIZÓ A LOS USUARIOS DE LA CASA-HABITACIÓN, SE OBTUVIERON DATOS DE **CONSUMO**, LOS CUALES RESULTARON BASTANTE **ELEVADOS**. AL SER VIVIENDA DE TIPO RESIDENCIAL, NO HAY CONCIENCIA DE LOS GASTOS, YA QUE EL DINERO NO ES GRAN PROBLEMA.

EL DINERO NO JUSTIFICA QUE NO SE PUEDA AHORRAR UNA CANTIDAD TANTO DE RECURSOS NATURALES COMO ECONÓMICOS, MES CON MES. POR LO QUE SE LE PROPUSO AL CLIENTE, MEJORAR ALGUNOS SISTEMAS DENTRO DE LA VIVIENDA PARA TENER UN **GASTO MENOR**, LOGRAR TENER UNA CASA MÁS **EFICIENTE Y CONFORTABLE** CON CAMBIOS QUE SE PROPONDRÁN DESPUÉS DE HABER ANALIZADO EL COMPORTAMIENTO DEL CLIMA DENTRO DE LA VIVIENDA, EL RECORRIDO DEL SOL, EL FLUJO DEL VIENTO, ETC., Y POSTERIORMENTE DISEÑAR ALGUNOS ELEMENTOS PARA LOGRAR TENER UN **MEJOR CONFORT CLIMÁTICO, LUMÍNICO Y AHORRAR RECURSOS**.

EL CLIENTE ESTÁ INTERESADO EN REVISAR LA PROPUESTA, YA QUE LE AGRADA LA IDEA DE AHORRAR RECURSOS, Y A LA VEZ DINERO. EN CUANTO AL CONFORT CLIMÁTICO COMENTÓ QUE HAY ZONAS POR MEJORAR Y QUE LE GUSTARÍA QUE SE IMPLEMENTARAN SISTEMAS QUE AYUDEN A TENER UN AMBIENTE MÁS AGRADABLE.

POR MI PARTE, DESPUÉS DE HABER CURSADO EL DIPLOMADO DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, ME GUSTARÍA APLICAR LO APRENDIDO Y MEJORAR EL CONFORT CLIMÁTICO Y LUMÍNICO DEL CLIENTE, ASÍ COMO LOGRAR QUE AHORRE RECURSOS NATURALES Y ECONÓMICOS.

Y CON ESTO TENER UNA VIVIENDA EN LA CUAL SE CONSUME Poca ELECTRICIDAD, Poca AGUA, POCO GAS, Y QUE **CLIMÁTICA Y LUMÍNICAMENTE SEA CONFORTABLE** PARA LOS USUARIOS QUE HABITAN EN ELLA.

HAY QUE DESTACAR QUE DENTRO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO ORIGINAL DE LA VIVIENDA NO SE CONTEMPLARON LOS CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, POR LO QUE SE QUIERE TRABAJAR EN ÉSTA ÁREA, MEJORANDO LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA MISMA.

## MARCO TEÓRICO

ÉSTE PROYECTO SE FUNDAMENTA EN **EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES**, EN LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA, EN EL **AHORRO DE FUENTES DE ENERGÍA**, Y EN LA MEJORA DEL **CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO** GRACIAS A ELEMENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS EN ALGUNAS ÁREAS DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA Y EN LOS EXTERIORES.

### ADAPTACIÓN A LA TEMPERATURA

ES QUIZÁ EN ESTE PUNTO DONDE ES MÁS COMÚN INCIDIR CUANDO SE HABLA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. LO MÁS HABITUAL, ES **APROVECHAR AL MÁXIMO LA ENERGÍA TÉRMICA DEL SOL** CUANDO EL CLIMA ES FRÍO, POR EJEMPLO PARA CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. APROVECHAR EL EFECTO INVERNADERO DE LOS CRISTALES. TENER LAS MÍNIMAS PÉRDIDAS DE CALOR (**BUEN AISLAMIENTO TÉRMICO**) SI HAY ALGÚN ELEMENTO CALEFACTOR.

CUANDO EL **CLIMA ES CÁLIDO** LO TRADICIONAL ES HACER **MUROS MÁS ANCHOS**, Y TENER EL TEJADO Y LA FACHADA DE LA CASA CON COLORES CLAROS. PONER TOLDOS Y CRISTALES ESPECIALES COMO DOBLE CRISTAL Y TENER BUENA VENTILACIÓN SON OTRAS SOLUCIONES. EN EL CASO DE USAR ALGÚN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN, AISLAR LA VIVIENDA. CONTAR DELANTE DE UNA VIVIENDA CON UN ÁRBOL DE HOJA CADUCA QUE TAPE EL SOL EN VERANO Y EN INVIERNO LA PROTEJA.

### ORIENTACIÓN

CON UNA ORIENTACIÓN DE LOS HUECOS ACRISTALADOS AL SUR EN EL HEMISFERIO NORTE, O AL NORTE EN EL HEMISFERIO SUR, SE CAPTA MÁS RADIACIÓN SOLAR EN INVIERNO Y MENOS EN VERANO, AUNQUE PARA LAS ZONAS MÁS CÁLIDAS (CON TEMPERATURAS PROMEDIO SUPERIORES A LOS 25 °C) ES SUSTANCIALMENTE MÁS CONVENIENTE COLOCAR LOS ACRISTALAMIENTOS EN EL SENTIDO OPUESTO, ESTO ES, DÁNDOLE LA ESPALDA AL ECUADOR; DE ESTA FORMA EN EL VERANO, LA CARA ACRISTALADA SÓLO SERÁ IRRADIADA POR EL SOL EN LOS PRIMEROS INSTANTES DEL ALBA Y EN LOS ÚLTIMOS MOMENTOS DEL OCASO, Y EN EL INVIERNO EL SOL NUNCA BAÑARÁ ESTA FACHADA, REDUCIENDO EL FLUJO CALORÍFICO AL MÍNIMO Y PERMITIENDO UTILIZAR CONCEPTOS DE **DISEÑO ARQUITECTÓNICO** PROPIOS DEL **USO DEL CRISTAL**.

### SOLEAMIENTO Y PROTECCIÓN SOLAR

LAS VENTANAS CON UNA ADECUADA PROTECCIÓN SOLAR, ALARGADAS EN SENTIDO VERTICAL Y SITUADAS EN LA CARA INTERIOR DEL MURO, DEJAN ENTRAR MENOS RADIACIÓN SOLAR EN VERANO, **EVITANDO EL SOBRECALENTAMIENTO** DE LOCALES SOLEADOS.

POR EL CONTRARIO, ESTE EFECTO NO ES BENEFICIOSO EN LUGARES FRÍOS O DURANTE EL INVIERNO, POR ESO, TRADICIONALMENTE, EN LUGARES FRÍOS LAS VENTANAS SON MÁS GRANDES QUE EN LOS LUGARES CÁLIDOS, ESTÁN SITUADAS EN LA CARA EXTERIOR DEL MURO Y SUELEN TENER MIRADORES ACRISTALADOS, PARA POTENCIAR LA BENEFICIOSA **CAPTACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR**.

### AISLAMIENTO TÉRMICO

LOS MUROS GRUESOS **RETARDAN LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA**, DEBIDO A SU INERCIA TÉRMICA.

UN BUEN AISLAMIENTO TÉRMICO EVITA, EN EL INVIERNO, LA PÉRDIDA DE CALOR POR SU PROTECCIÓN CON EL EXTERIOR, Y EN VERANO LA ENTRADA DE CALOR.

### VENTILACIÓN CRUZADA

LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA Y PRESIÓN ENTRE DOS ESTANCIAS CON ORIENTACIONES OPUESTAS, GENERA UNA CORRIENTE DE AIRE QUE FACILITA LA VENTILACIÓN.

UNA BUENA VENTILACIÓN ES MUY ÚTIL EN CLIMAS CÁLIDOS HÚMEDOS, SIN REFRIGERACIÓN MECÁNICA, PARA MANTENER UN ADECUADO **CONFORT TÉRMICO**.

### INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE **FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES**, ES POSIBLE QUE TODO EL **CONSUMO** SEA DE **GENERACIÓN PROPIA** Y NO CONTAMINANTE. EN ESTE CASO, HABLAMOS DE "EDIFICIOS 0 EMISIONES". PUEDE LLEGARSE INCLUSO A GENERAR MÁS ENERGÍA DE LA CONSUMIDA -QUE PODRÍA SER VENDIDA A LA RED-, EN CUYO CASO HABLAMOS DE "EDIFICIOS ENERGÍA PLUS".

LAS FUENTES MÁS EMPLEADAS SON LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA, LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA E INCLUSO LA ENERGÍA GEOTÉRMICA.



ENERGÍA SOLAR

FOTOVOLTAICA

IMAGEN 2: FUENTE: [HTTP://WWW.HORMIGASOLAR.COM/ENERGIA-SOLAR-FOTOVOLTAICA-VENTAJAS-Y-DESVENTAJAS/&DOCID=Gz7-](http://www.hormigasolar.com/energia-solar-fotovoltaica-ventajas-y-desventajas/&docid=Gz7-)

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

### AGUA:

EL AGUA MÁS QUE UN RECURSO NATURAL FUNDAMENTAL E INSUSTITUIBLE, ES PARTE ESENCIAL DE LA NATURALEZA Y DEL CORRECTO MOVIMIENTO DE LA MISMA, POR ESO SU CONSERVACIÓN ES MUY IMPORTANTE PARA ASEGURAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS CICLOS NATURALES Y ADEMÁS GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA DE LOS ECOSISTEMAS.

EL AGUA COMPONE EL 71% DEL TOTAL DEL PLANETA TIERRA, PERO DE TODA ESA AGUA, SOLO EL 1% ES AGUA DULCE, ES DECIR MÁS DEL 95% DEL AGUA DE NUESTRO PLANETA NO ES APTA PARA EL CONSUMO, PERO SI PARA LA EXPLOTACIÓN DE OTROS RECURSOS TALES COMO LA PESCA. ESTE RECURSO PARA EL SER HUMANO ES VITAL Y MÁS SI SE TIENE EN CUENTA QUE NUESTRO CUERPO EN SU COMPOSICIÓN TIENE MÁS DEL 60% DE AGUA, A ESTO LE SÚMANOS QUE TODOS LOS DÍAS ESTE RECURSO ES IMPORTANTE EN MÚLTIPLES USOS, HASTA EL PUNTO DE LLEGAR A CONVERTIRSE EN MOTIVO DE CONFLICTOS E INTERESES QUE AFECTAN EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES Y POR ESO DÍA A DÍA **SU UTILIZACIÓN** ES CADA VEZ MÁS **RESTRINGIDA** DEBIDO AL USO INDISCRIMINADO QUE SE LE HA DADO.

### GAS:

EL **GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GAS LP)** ES EL **PRINCIPAL ENERGÉTICO** QUE SE UTILIZA EN LOS HOGARES MEXICANOS. EL GAS L.P. ES UN HIDROCARBURO QUE ESTÁ FORMADO POR GAS PROPANO Y BUTANO, LOS CUALES SE OBTIENEN DURANTE LA REFINACIÓN DEL PETRÓLEO CRUDO Y EN EL PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL.

LA **PRODUCCIÓN** DE ESTE ENERGÉTICO ES **COSTOSA Y CONTAMINANTE**, PERO CON UNAS SIMPLES MEDIDAS DE AHORRO PODEMOS **REDUCIR EL CONSUMO DE GAS L.P.** EN EL HOGAR, Y ASÍ DISMINUIR EL IMPACTO QUE TIENE, TANTO EN NUESTROS BOLSILLOS COMO EN EL MEDIO AMBIENTE.

### ELECTRICIDAD:

ES IMPRESCINDIBLE REDUCIR LA DEPENDENCIA DE NUESTRA ECONOMÍA DEL PETRÓLEO Y LOS COMBUSTIBLES FÓSILES. ES UNA TAREA URGENTE, PORQUE LA AMENAZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y OTROS PROBLEMAS AMBIENTALES SON MUY SERIAS Y PORQUE, A MEDIO PLAZO, NO PODEMOS SEGUIR BASANDO NUESTRA FORMA DE VIDA EN UNA FUENTE DE ENERGÍA NO RENOVABLE QUE SE VA AGOTANDO. ADEMÁS ESTO LO DEBEMOS HACER COMPATIBLE, POR UN DEBER ELEMENTAL DE JUSTICIA, CON LOGRAR EL ACCESO A UNA VIDA MÁS DIGNA PARA TODOS LOS HABITANTES DEL MUNDO.

ALGO MUY IMPORTANTE ES APRENDER A USAR EFICIENTEMENTE LA ENERGÍA. ESTO SIGNIFICA NO EMPLEARLA EN ACTIVIDADES INNECESARIAS Y CONSEGUIR HACER LAS TAREAS CON EL **MÍNIMO CONSUMO DE ENERGÍA POSIBLE**. DESARROLLAR TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE VIDA Y TRABAJO QUE AHORREN ENERGÍA ES LO MÁS IMPORTANTE PARA LOGRAR UN AUTÉNTICO **DESARROLLO**, QUE SE PUEDA LLAMAR **SOSTENIBLE**.

UN EJEMPLO DE ESTO SON LAS LUCES FLUORESCENTES, QUE USAN LA CUARTA PARTE DE LA ENERGÍA QUE CONSUMEN LAS INCANDESCENTES; EL MEJOR AISLAMIENTO EN LOS EDIFICIOS O LOS MOTORES DE AUTOMÓVIL DE BAJO CONSUMO SON EJEMPLOS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE HAN INFLUIDO DE FORMA MUY IMPORTANTE EN EL AHORRO DE ENERGÍA. ENTRE LAS POSIBILIDADES MÁS INTERESANTES DE AHORRO DE ENERGÍA ESTÁN:

- **COGENERACIÓN**

SE LLAMA **COGENERACIÓN DE ENERGÍA** A UNA TÉCNICA EN LA QUE SE **APROVECHA EL CALOR RESIDUAL**. POR EJEMPLO UTILIZAR EL VAPOR CALIENTE QUE SALE DE UNA INSTALACIÓN TRADICIONAL, COMO PODRÍA SER UNA TURBINA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PARA SUMINISTRAR ENERGÍA PARA OTROS USOS. HASTA AHORA LO USUAL ERA DEJAR QUE EL VAPOR SE ENFRIARA, PERO EN ESTA TÉCNICA, CON EL CALOR QUE LE QUEDA AL VAPOR SE CALIENTA AGUA, SE COCINA O SE USA EN OTROS PROCESOS INDUSTRIALES.

ESTA TÉCNICA SE EMPLEA CADA VEZ MÁS EN INDUSTRIAS, HOSPITALES, HOTELES Y, EN GENERAL, EN INSTALACIONES EN LAS QUE SE PRODUCE VAPOR O CALOR, PORQUE SUPONE IMPORTANTES AHORROS ENERGÉTICOS Y POR TANTO ECONÓMICOS, QUE COMPENSAN LAS INVERSIONES QUE HAY QUE HACER PARA INSTALARLA.

- **AISLAMIENTO DE EDIFICIOS**

SE PUEDE **AHORRAR MUCHA ENERGÍA AISLANDO** ADECUADAMENTE LAS VIVIENDAS, OFICINAS Y **EDIFICIOS** QUE NECESITAN CALEFACCIÓN O AIRE ACONDICIONADO PARA MANTENERSE CONFORTABLES. CONSTRUIR UN EDIFICIO CON UN BUEN AISLAMIENTO CUESTA MÁS DINERO, PERO A LA LARGA ES MÁS ECONÓMICO PORQUE AHORRA MUCHO GASTO DE CALEFACCIÓN O DE REFRIGERACIÓN DEL AIRE.

EN CASAS PEQUEÑAS MEDIDAS TAN SIMPLES COMO **PLANTAR ÁRBOLES** QUE DEN SOMBRA EN VERANO O QUE CORTEN LOS VIENTOS DOMINANTES EN INVIERNO, SE HA DEMOSTRADO QUE **AHORRAN ENTRE UN 15% A UN 40% DEL CONSUMO DE ENERGÍA** QUE HAY QUE HACER PARA MANTENER LA CASA CONFORTABLE.

**AHORRO DE ENERGÍA EN EL MUNDO:**

EN LOS **PAÍSES DESARROLLADOS**, EL **CONSUMO DE ENERGÍA** EN LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS, NO SÓLO NO HA CRECIDO COMO SE HABÍA PREVISTO, SINO QUE HA **DISMINUIDO**.

LAS INDUSTRIAS FABRICAN SUS PRODUCTOS EMPLEANDO MENOS ENERGÍA; LOS AVIONES Y LOS COCHES CONSUMEN MENOS COMBUSTIBLE POR KILÓMETRO RECORRIDO Y SE GASTA MENOS COMBUSTIBLE EN LA CALEFACCIÓN DE LAS CASAS PORQUE LOS AISLAMIENTOS SON MEJORES. SE CALCULA QUE DESDE 1970 A LA ACTUALIDAD SE USA UN **20% DE ENERGÍA MENOS**, DE MEDIA, EN LA GENERACIÓN DE LA MISMA CANTIDAD DE BIENES.

EN CAMBIO EN LOS **PAÍSES EN DESARROLLO**, AUNQUE EL **CONSUMO DE ENERGÍA** POR PERSONA ES MUCHO MENOR QUE EN LOS DESARROLLADOS, LA EFICIENCIA EN EL USO DE ENERGÍA **NO MEJORA**. SUCEDE ESTO, ENTRE OTROS MOTIVOS, PORQUE MUCHAS VECES LAS TECNOLOGÍAS QUE IMPLANTAN SON ANTICUADAS, PORQUE NO SE CUENTA CON LOS **RECURSOS PARA INVERTIR** DESDE UN PRINCIPIO Y PENSAR A FUTURO, O PORQUE **NO HAY CONCIENCIA** DEL AHORRO Y EL GASTO QUE SE GENERA AL SEGUIR CON LOS MÉTODOS TRADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN.

## EJEMPLOS DE CASOS SIMILARES:

### LABORATORIO DE ALUMBRADO, PRIMER EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

EL **LABORATORIO DE ALUMBRADO** QUE SE ENCUENTRA EN EL *CERRO DE LA ESTRELLA*, EN LA *DELEGACIÓN IZTAPALAPA* DEL *DISTRITO FEDERAL*, ES CONSIDERADO AHORA COMO EL PRIMER EDIFICIO PÚBLICO COMPLETAMENTE **AUTOSUSTENTABLE** DE LA *CIUDAD DE MÉXICO*, YA QUE PARA SATISFACER SU **DEMANDA ELÉCTRICA** NO REQUIERE CONSUMIR ENERGÍA DE LA RED DE LA *COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE)*.

ESTA OBRA FUE INAUGURADA POR EL JEFE DE GOBIERNO *MARCELO EBRARD* Y DISPONE DE 136 PANELES FOTOVOLTAICOS DE MANUFACTURA FRANCESA, CON LOS QUE SE PUEDEN GENERAR HASTA 125 KILOWATTS DE **POTENCIA ELÉCTRICA** AL DÍA, CON LO CUAL SE ALIMENTA AL EDIFICIO COMPLETO. SE ESTIMA QUE CON ESTA INFRAESTRUCTURA SERÁ POSIBLE DEJAR DE CONSUMIR HASTA 46 MEGAWATTS POR HORA DE LA RED ELÉCTRICA PÚBLICA.

LA INSTALACIÓN DE DICHOS PANELES COSTÓ 7 MILLONES DE PESOS Y SE MENCIONA QUE SU VIDA ÚTIL ES DE 20 AÑOS; PERO ADEMÁS DE ESTOS EL EDIFICIO TAMBIÉN DISPONE DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN TIEMPO REAL DE LA **GENERACIÓN DE ENERGÍA** Y LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN QUE NO EMITE A LA ATMÓSFERA.

EN ESTE EDIFICIO SE HARÁ PRUEBAS DE LA **CALIDAD DE LAS LÁMPARAS** QUE SE COLOCAN EN LA VÍA PÚBLICA, PARA GARANTIZAR SU RESISTENCIA A LOS FACTORES CLIMÁTICOS, AUNQUE TAMBIÉN LAS **VARIACIONES DE VOLTAJE** PUEDEN SER UN FACTOR QUE LAS DAÑE, POR LO CUAL TAMBIÉN SE HARÁN PRUEBAS EN ESTE SENTIDO.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS LLEVADAS EN ESTE EDIFICIO SERÁN DE MUCHA UTILIDAD PORQUE REPERCUTIRÁN POSITIVAMENTE EN EL **CONSUMO DE ELECTRICIDAD** DE LA *CIUDAD DE MÉXICO*, QUE ES LA ZONA URBANA QUE MÁS CONSUMO GENERA EN TODO EL PAÍS.



IMAGEN 3.

LABORATORIO DE ALUMBRADO, MÉXICO D.F.

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

EN EL EJEMPLO ANTERIOR LA PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA QUE SE USÓ FUE LA SOLAR. SE INSTALARON **PANELES FOTOVOLTAICOS** PARA TRANSMITIR ESA ENERGÍA SOLAR DENTRO DEL EDIFICIO Y CONVERTIRLA EN ENERGÍA ELÉCTRICA Y ASÍ ABASTECER AL EDIFICIO ENTERO.

### EDIFICIO CASTLE HOUSE, LONDRES.

CASTLE HOUSE ES UN AMBICIOSO PROYECTO EL CUAL BUSCA SER UN EDIFICIO AUTOSUSTENTABLE, ¿CÓMO LO HARÁ? **APROVECHANDO LOS GRANDES VIENTOS** QUE EXISTEN EN ALTURA EN LA CIUDAD DE LONDRES, A TRAVÉS DE 3 TURBINAS CON UN DIÁMETRO DE 9MT CADA UNA.

BEN COLEMAN Y IAN PRESTON, LOS DOS ARQUITECTOS DEL PROYECTO QUE BUSCAN HACER EL EDIFICIO MÁS AUTOSUSTENTABLE EN LONDRES, TIENEN UN SÓLO OBJETIVO, QUE SEA UN EJEMPLO PARA TODA LA CIUDAD Y EL MUNDO PARA DEMOSTRAR QUE LAS COSAS AUTOSUSTENTABLES Y MÁS ECOLÓGICAS SON EL FUTURO DE TODO.

UN PROYECTO QUE SIN DUDA DARÁ QUE HABLAR A MÁS DE ALGÚN ARQUITECTO Y CONSTRUCTOR.

UNA IDEA QUE BUSCA MÁS HAYA QUE HACER UN EDIFICIO SI NO QUE SER UN EJEMPLO PARA TODO EL MUNDO Y ASÍ EMPEZAR A TENER LA AUTO SUSTENTABILIDAD COMO PRIORIDAD.

EN ÉSTE OTRO EJEMPLO,  
OBSERVAMOS CÓMO LA  
PRINCIPAL FUENTE DE  
**ENERGÍA** LA PRODUCE EL  
**VIENTO**, LO QUE GENERA  
MOVER LAS TURBINAS Y  
ABASTECER DE ENERGÍA  
AL EDIFICIO.  
EDIFICIO CASTLE HOUSE, LONDRES  
IMAGEN 4.



EJEMPLO DE UNA CONSTRUCCIÓN CON ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

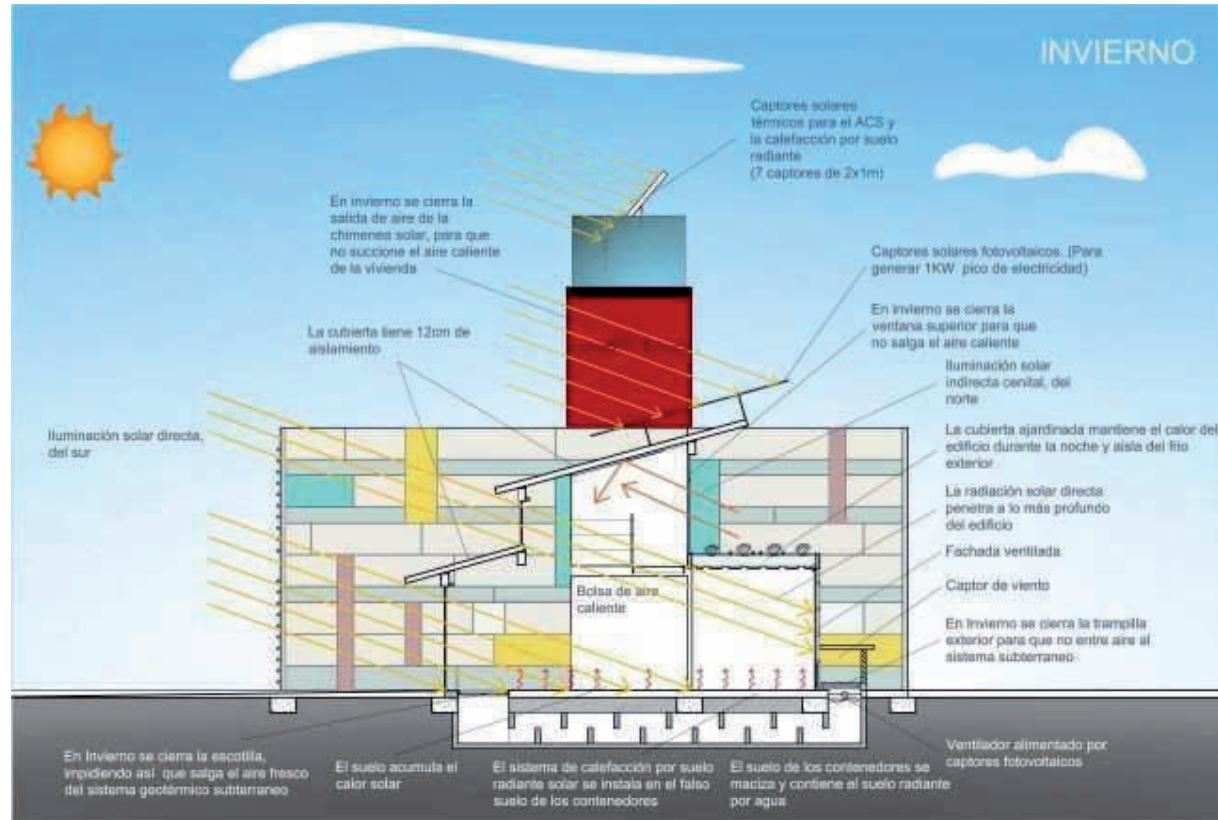


IMAGEN 5: SECCIÓN DE UNA VIVIENDA CON ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA APLICADA

## EJEMPLO DE CASA ECOLÓGICA

CON LA FINALIDAD DE EFICIENTIZAR EL USO DEL AGUA EN LOS HOGARES, ARQUITECTOS MEXICANOS DISEÑARON VIVIENDAS ECOLÓGICAS. LAS CASAS ECOLÓGICAS UBICADAS AL NORTE DE LA CIUDAD CUENTAN CON UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL, ADEMÁS DE PLANTAS TRATADORAS DE AGUA A BASE DE OZONO, QUE PERMITEN PROCESAR AGUAS NEGRAS Y AGUAS JABONOSAS.

GALO BLANCO, ARQUITECTO, DIJO: -EL DESARROLLO DE LA VIVIENDA EN NUESTRO PAÍS DEBE CADA VEZ CUIDAR MÁS LO QUE ES EL MEDIO AMBIENTE Y UNO DE LOS FACTORES IMPORTANTÍSIMOS PARA HACERLO ES CON EL CUIDADO DEL AGUA-.

-ES UN PROYECTO QUE SE BASA EN TRATAMIENTO DE AGUA A BASE DE OZONO Y TIENE UN COSTO DE MANTENIMIENTO MUY BAJO-, COMENTÓ GALO BLANCO.

-EL CENTRO DE CADA CONDOMINIO ESTÁN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO QUE ESTÁN DISEÑADAS DE TAL MANERA QUE LOS WC'S UTILIZAN SOLAMENTE AGUA YA TRATADA. EN EL CASO DEL AGUA DE LLUVIA QUE TAMBIÉN SE RECUPERA TENEMOS UNA DOBLE FOSA DONDE DESCARGAMOS ESA AGUA-, MANIFESTÓ ALFONSO ROMERO, ARQUITECTO.

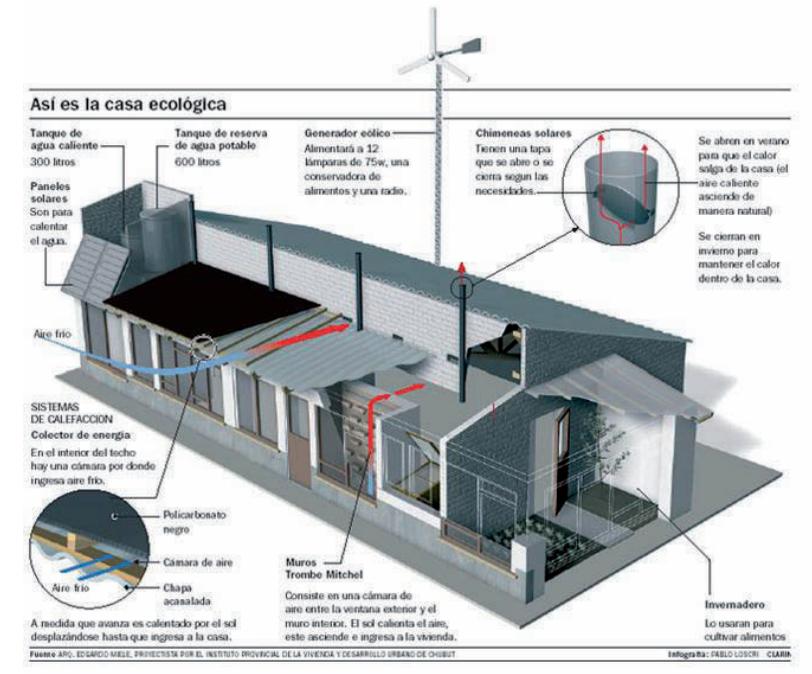
TAMBIÉN ESTÁN EQUIPADAS CON CELDAS SOLARES QUE PERMITEN AHORROS SIGNIFICATIVOS EN EL CONSUMO DE GAS.

-LAS CASAS Y DEPARTAMENTOS CUENTAN CON LO QUE SON LOS CALENTADORES SOLARES. ESTO A PARTE DE NO CONTAMINAR AYUDA A TENER AHORRO SIGNIFICATIVO DEL GAS QUE ES ALREDEDOR DE UN 50% - EXPLICÓ GALO BLANCO.

PARA PROVEER DE TECNOLOGÍA ALTERNATIVA A ESTOS HOGARES, LA INMOBILIARIA REALIZÓ UNA SOBREENVERSIÓN DE 40 MIL PESOS POR CASA.

SIN EMBARGO, EL COSTO DE LA VIVIENDA NO INCREMENTA; CADA CONDOMINIO OSCILA ENTRE 900 MIL Y MILLÓN Y MEDIO DE PESOS.

IMAGEN 6: [HTTP://GEONOVA.WORDPRESS.COM/2011/11/07/%C2%A1%C2%A1ARQUITECTOS-MEXICANOS-DISEÑAN-VIVIENDAS-ECOLOGICAS/](http://geonova.wordpress.com/2011/11/07/%C2%A1%C2%A1arquitectos-mexicanos-diseñan-viviendas-ecologicas/)



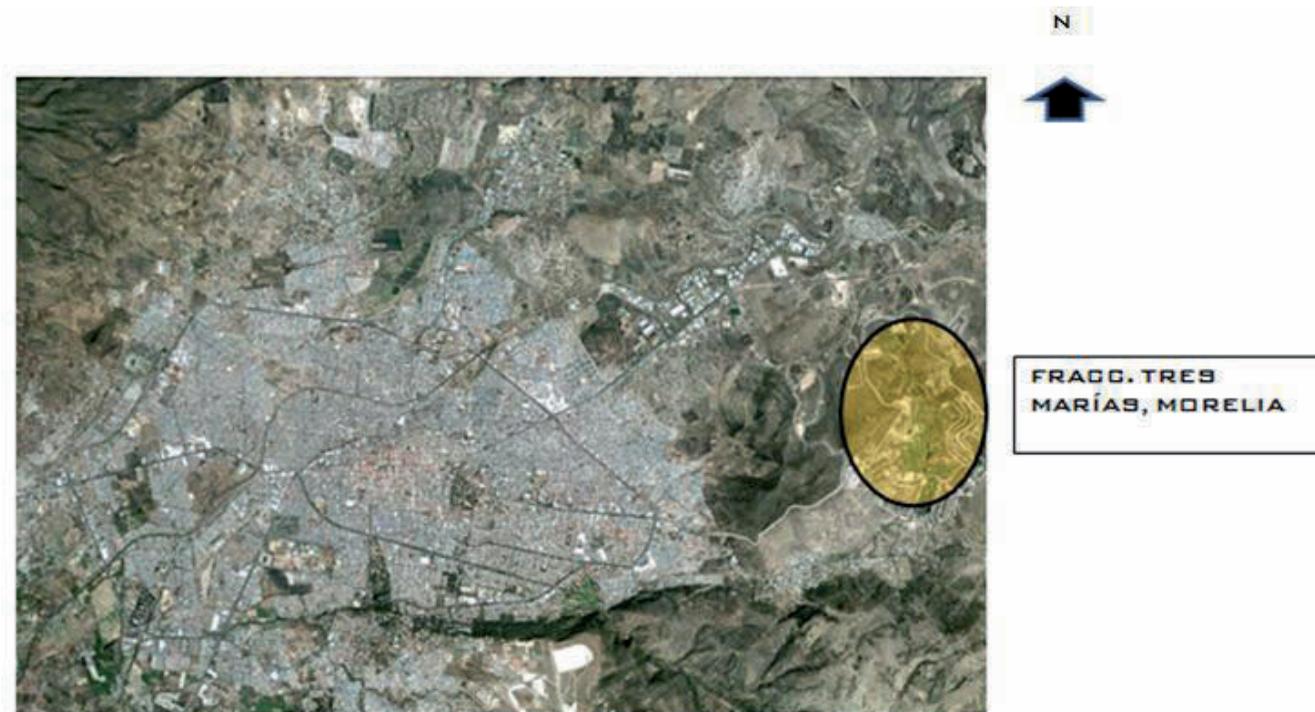
## ANÁLISIS DE SITIO

**MORELIA** ES UNA CIUDAD MEXICANA, **CAPITAL** DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO,. LA CIUDAD ESTÁ SITUADA EN EL VALLE DE GUAYANGAREO, EN LA REGIÓN NORTE DEL ESTADO, EN EL CENTRO-OCCIDENTE DEL PAÍS.

**MORELIA** ES LA CIUDAD MÁS POBLADA Y EXTENSA DEL ESTADO DE MICHOACÁN Y LA VIGÉSIMA A NIVEL NACIONAL, CON UN ÁREA DE 78KM<sup>2</sup> Y UNA POBLACIÓN DE 597,511 HABITANTES SEGÚN LOS RESULTADOS DEL XIII CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010 DEL INEGI.<sup>2</sup> SU ZONA METROPOLITANA CONTABA CON 806.822 HABITANTES EN ESE MISMO AÑO, LO QUE LA CONVERTÍA EN LA TERCERA ZONA METROPOLITANA MÁS POBLADA DE LA REGIÓN BAJÍO.

## OBJETO DE ESTUDIO\_ MAGROLOCALIZACIÓN

CIUDAD DE  
MORELIA, MICHOACÁN.



LA CASA-HABITACIÓN A ANALIZAR SE UBICA EN EL ORIENTE DE LA CIUDAD DE MORELIA, DENTRO DEL FRACCIONAMIENTO TRES MARÍAS, AL NORTE DEL FRACC.

## LOCALIZACIÓN

LAS COORDENADAS DEL

PREDIO SON:

LATITUD:  $19^{\circ}43'30''$ .

LONGITUD  $101^{\circ}06'48''$ , Y

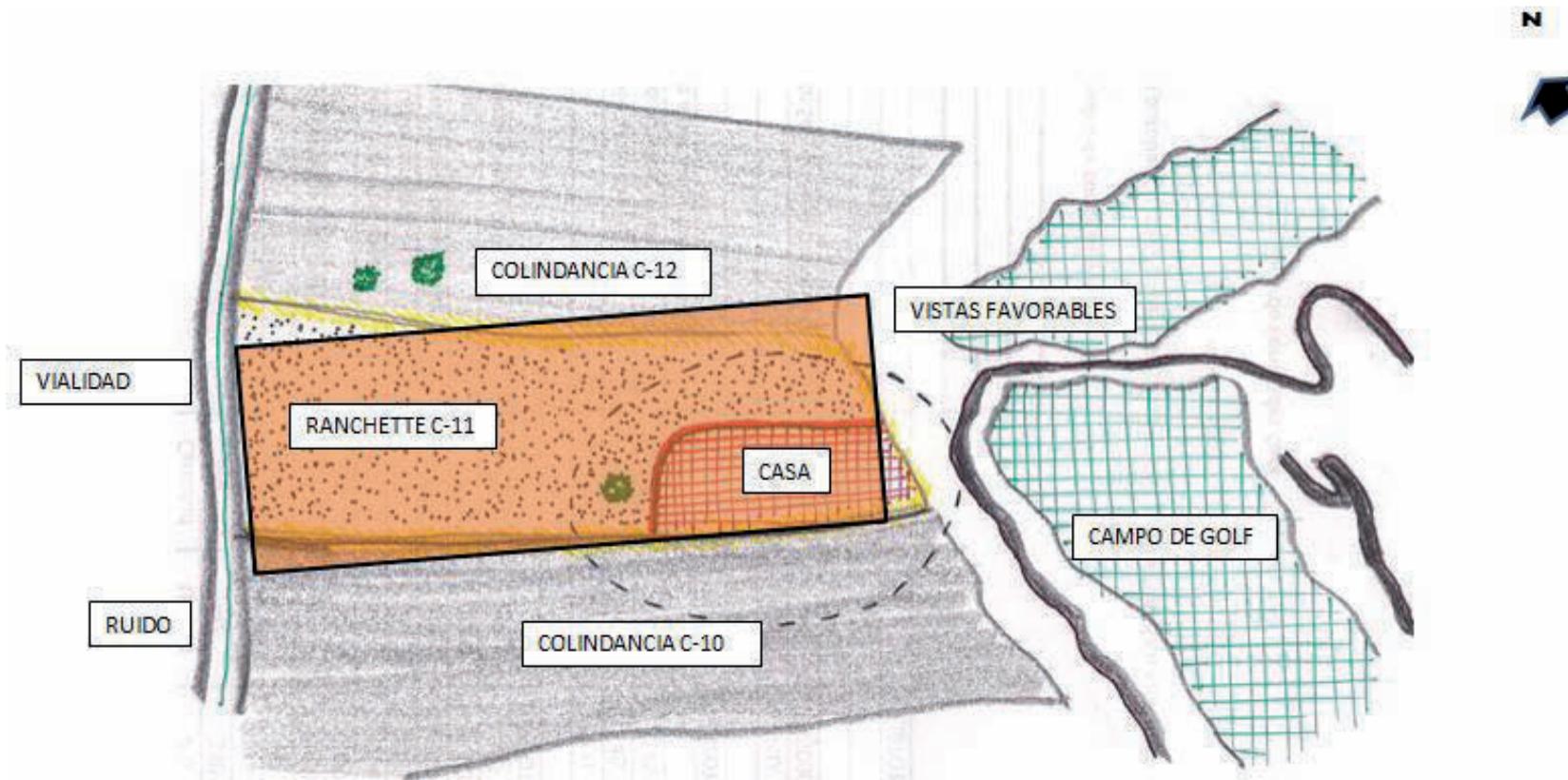
ALTITUD 2003 MSNM.



FRACC. TRES MARÍAS,

MORELIA, MICH.

MICROLOCALIZACIÓN, CONDICIONANTES



EL OBJETO DE ESTUDIO SE ENCUENTRA EN EL TERRENO NÚMERO 1 DEL RANCHETTE C-11. COLINDA AL ORIENTE CON EL RANCHETTE C-12, Y AL PONIENTE CON EL RANCHETTE C-10. AL SUR CON EL CAMPO DE GOLF, Y AL NORTE CON LA VIALIDAD PRIMARIA DEL FRACCIONAMIENTO (CIRCUITO TRES MARÍAS).

## PRIMERA APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO

ES UNA **CONSTRUCCIÓN EXISTENTE** LA CUAL SE ENCUENTRA EN UN TERRENO DE **4006 M2** DE SUPERFICIE. LA VIVIENDA TIENE **950 M2** DE **CONSTRUCCIÓN**. CUENTA CON ESTACIONAMIENTO PARA 5 AUTOS, ÁREA DE HORTALIZAS, PERRERA, Y UN JARDÍN DE APROXIMADAMENTE **2500 M2**.

LOS TERRENOS COLINDANTES SE ENCUENTRAN A DIFERENTES NIVELES DEBIDO A LA **PRONUNCIADA TOPOGRAFÍA** DE LA SUPERFICIE EN ESA ZONA. POR LO QUE EL TERRENO SE RELLENÓ Y SE NIVELÓ PARA QUE QUEDARA LO MÁS **PLANO** POSIBLE.

LA VIVIENDA CUENTA CON **DOS NIVELES**. EN PLANTA BAJA SE ENCUENTRAN ESPACIOS DE USO PÚBLICO COMO LO SON LA SALA, COMEDOR, BAR, TERRAZA Y ESTUDIO. TAMBIÉN SE ENCUENTRAN ÁREAS DE SERVICIO COMO LA COCINA, EL ÁREA DE LAVADO Y EL CUARTO DE SERVICIO. LA ÚNICA ÁREA PRIVADA QUE SE ENCUENTRA EN LA PLANTA BAJA ES LA RECÁMARA PRINCIPAL.

EN LA PLANTA ALTA SE ENCUENTRAN DOS HABITACIONES, CADA UNA CON SU BAÑO Y VESTIDOR. ASÍ COMO UN BAR QUE SE ENCUENTRA EN UNA TERRAZA.

LA **ORIENTACIÓN** DE LA CONSTRUCCIÓN SI TOMAMOS EN CUENTA EL TRAZO DE SUS EJES, NO CORRESPONDE CON LOS EJES CARDINALES. ESTÁ GIRADA **45°** APROXIMADAMENTE CON RESPECTO AL NORTE.

EL **JARDÍN** NECESITA DE MUCHA AGUA PARA MANTENERSE EN BUEN ESTADO, DEBIDO AL TIPO DE VEGETACIÓN CON EL QUE CUENTA, (ESPECIES FLORALES).

EN LO REFERENTE A **ECOTECNIAS**, SOLAMENTE CUENTA CON UN **CALENTADOR SOLAR**, EL CUAL NO FUNCIONA DE MANERA ADECUADA, YA QUE SON MUCHOS LOS SERVICIOS QUE SUMINISTRA Y SU **CAPACIDAD NO ES SUFICIENTE** PARA LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE. **NO HAY RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES** EN LA VIVIENDA.

EN PRIMAVERA-VERANO HAY **ESPACIOS CALUROSOS**, COMO LA SALA-COMEDOR, EL BAR DE PLANTA BAJA, Y LAS RECÁMARA DE PLANTA ALTA. YA QUE EN ESTOS ESPACIOS LOS **RAYOS SOLARES** ENTRAN DE MANERA **DIRECTA**, Y LA FACHADA ES DE CRISTAL DE PISO A TECHO. ASÍ COMO EL ÁREA DE LAVADO, EL CUÁL NO CUENTA CON VENTILACIÓN Y LA TEMPERATURA ES ELEVADA EN ESTA ZONA. EN **INVIERNO** HAY **ESPACIOS FRÍOS** COMO LA COCINA, LA RECÁMARA PRINCIPAL Y LAS RECÁMARA DE LA PLANTA ALTA.

LA **COCINA** SE ENCUENTRA AL CENTRO DE LA VIVIENDA **SIN VENTANAS DIRECTAS AL EXTERIOR**, POR LO QUE ES FRÍA EN INVIERNO Y **POCO ILUMINADA** NATURALMENTE DURANTE TODO EL AÑO. POR LO QUE NO SE VENTILA DE MANERA ADECUADA.

EL **ÁREA DE SERVICIO** NO CUENTA CON VENTILACIÓN POR LO QUE SE ACUMULA EL CALOR DE LA LAVADORA Y SECADORA, Y EN ÉPOCA DE PRIMAVERA-VERANO ES BASTANTE **CALUROSO**.

LA UBICACIÓN DEL TERRENO ESTÁ DE TAL FORMA QUE LA MAYOR PARTE DEL AÑO HAY **DEMASIADO VIENTO**, SINTIÉNDOSE UNA VELOCIDAD MAYOR ENTRE LAS 8 Y 10 DE LA MAÑANA, Y ENTRE LAS 6 Y LAS 9 DE LA TARDE-NOCHE.

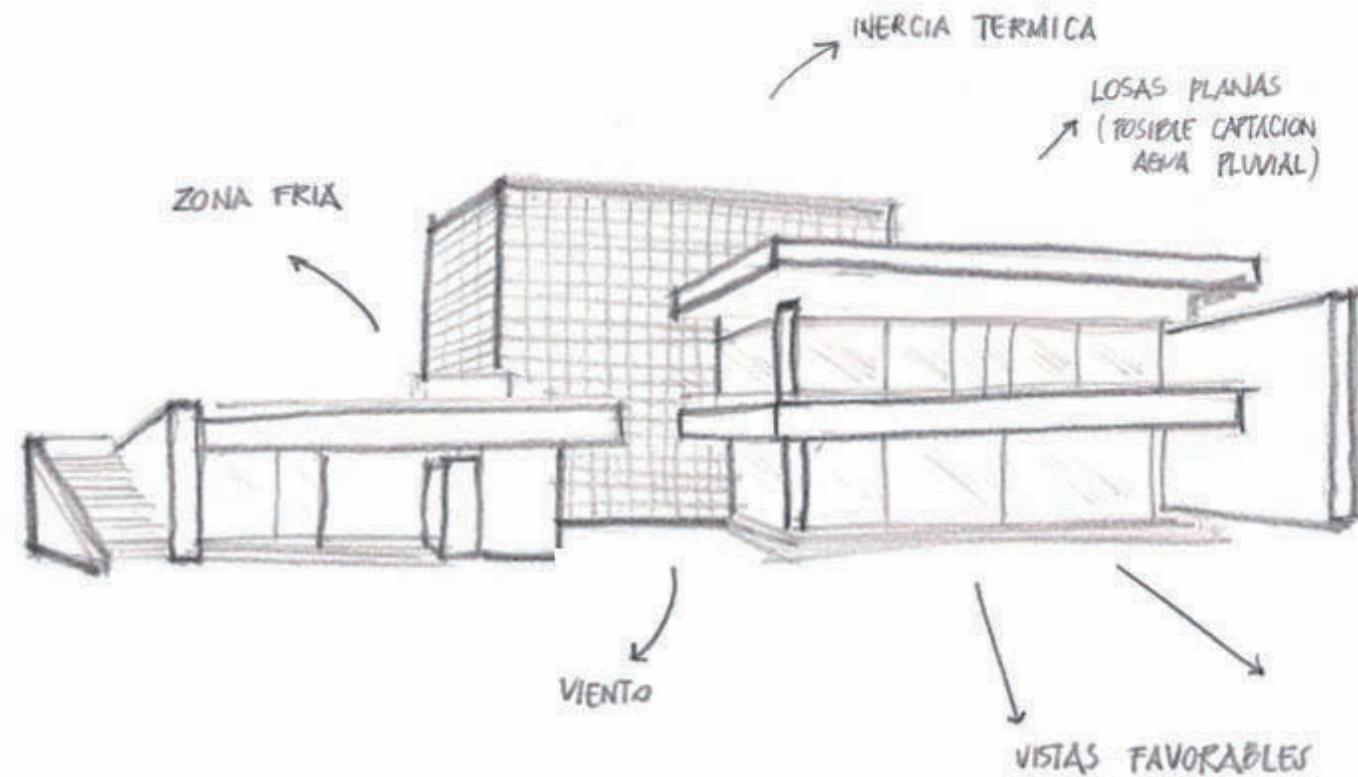
LA VIVIENDA CUENTA CON **DEMASIADAS LUMINARIAS** Y LÁMPARAS, TANTO EN EL INTERIOR COMO EN EL EXTERIOR, COMO POR EJEMPLO EN EL ÁREA DE **SALA-COMEDOR** LAS CUALES LLEGAN A SER **17 PIEZAS**. LA RECÁMARA PRINCIPAL CUENTA CON 7 PIEZAS. LA COCINA TIENE 12 PIEZAS, SIENDO LOS ESPACIOS QUE MÁS LUMINARIAS TIENEN, Y SOLO ALGUNOS DE ESOS ESPACIOS CUENTAN CON LA TECNOLOGÍA DE LEDS QUE CONSUMEN Poca ELECTRICIDAD, COMO LA RECÁMARA PRINCIPAL Y UNA PARTE DE LA SALA.

**OBJETO DE ESTUDIO. PERSPECTIVA**

CASA RESIDENCIAL

EN CIUDAD TRES MARÍAS,

MORELIA



EN LA IMAGEN DEL OBJETO DE ESTUDIO, SE APRECIA QUE MUCHOS DE LOS **ESPACIOS** TIENEN **RELACIÓN DIRECTA** MUY FRANCA CON EL **EXTERIOR** Y CUENTAN CON VENTANALES DE PISO A TECHO, POR LO QUE SE APROVECHAN LAS VISTAS PERO PUEDE SER CONTRAPRODUCENTE DEBIDO A LA INCIDENCIA DIRECTA DEL SOL EN EL VERANO, Y AL CLIMA FRÍO EN EL INVIERNO.

LA VIVIENDA NO CUENTA CON VEGETACIÓN CERCA DE LA CONSTRUCCIÓN, POR LO QUE NO SE APROVECHAN LAS SOMBRAS QUE PODRÍAN GENERAR CIERTOS ÁRBOLES EN VERANO.

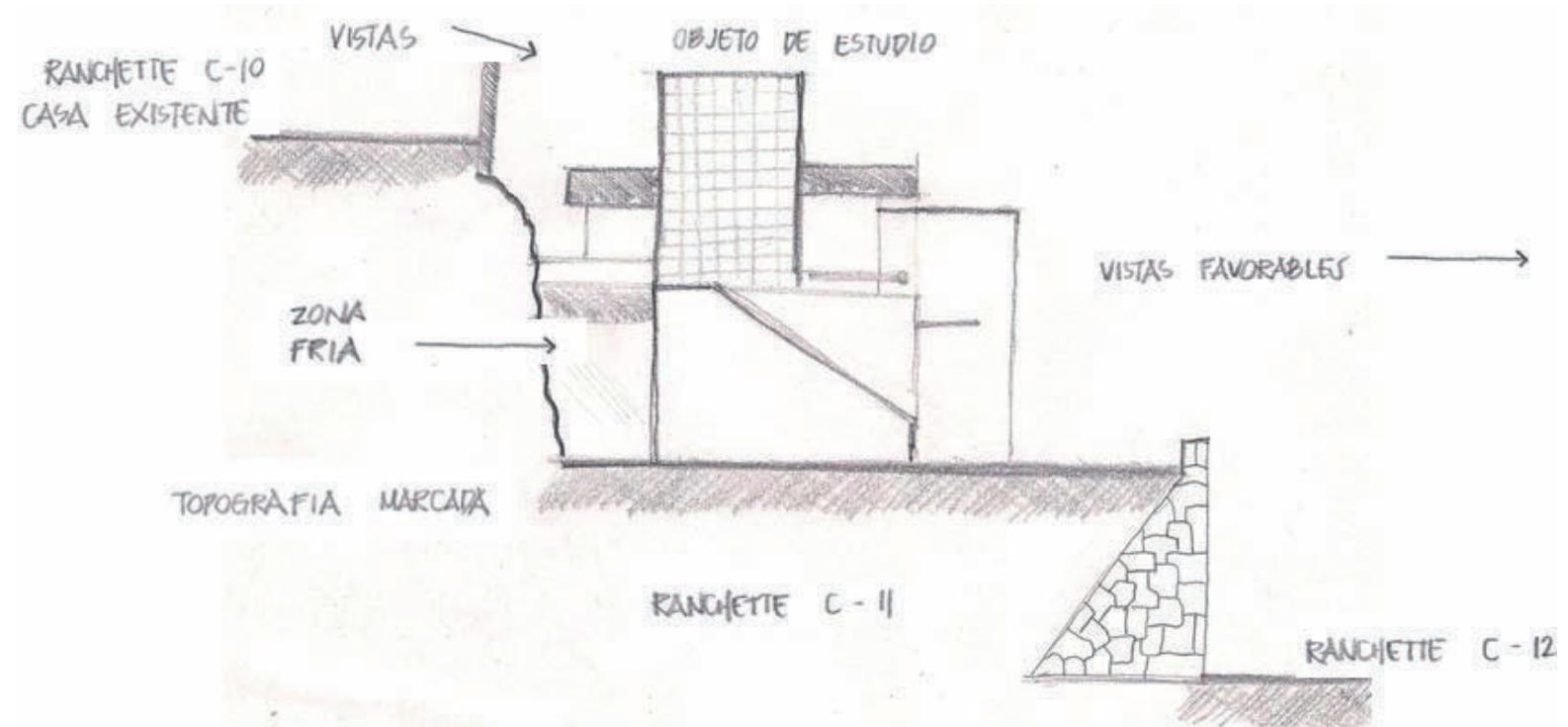
EXISTE UN **VOLUMEN** MUY **ALTO** AL **CENTRO DE LA VIVIENDA**, EL CUAL ES EL CUBO DE LAS ESCALERAS, POR LO QUE HABRÍA QUE ANALIZAR SI INTERFIERE CON LA GENERACIÓN DE **SOMBRAS** A DETERMINADOS ESPACIOS DONDE SE NECESITA GANAR CALOR, O AL CONTRARIO, BENEFICIA Y MEJORA EL CLIMA EN ZONAS DONDE SE REQUIERAN TEMPERATURAS MÁS BAJAS EN DETERMINADA ESTACIÓN DEL AÑO, COMO EN PRIMAVERA O VERANO.

EL **ESPESOR** DE MUCHOS DE LOS **MUROS** ES **ANCHO**, POR LO QUE LA INERCIA TÉRMICA PUEDE AYUDAR A QUE DURANTE EL DÍA ACUMULEN CALOR Y EN LA NOCHE LO TRANSMITA HACIA EL INTERIOR.

## OBJETO DE ESTUDIO. SECCIÓN

CASA RESIDENCIAL EN CIUDAD TRES  
MARIAS, MORELIA

SECCIÓN



ANALIZANDO LA SECCIÓN EN LA IMAGEN OBSERVAMOS QUE EL TERRENO VIENE CON UNA **PENDIENTE DESCENDIENTE** ENTRE RANCHETTE Y RANCHETTE, POR LO QUE EN EL CASO DE NUESTRO OBJETO DE ESTUDIO, FUE NECESARIO CORTAR EL TERRENO Y RELLENAR PARA LOGRAR UNA **SUPERFICIE PLANA**, Y QUE LA CONSTRUCCIÓN FUERA EN SU **MAYORÍA DE UNA SOLA PLANTA**, YA QUE ERA UNA DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

LA MISMA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO GENERA QUE EN EL **PONIENTE**, LA COLINDANCIA HAGA **SOMBRA** HACIA EL **OBJETO DE ESTUDIO**, PRINCIPALMENTE A LA PLANTA BAJA, LO CUAL RESULTA EN TENER UNA MENOR TEMPERATURA EN ÉSTOS ESPACIOS.

EXISTE UNA **RESTRICCIÓN** POR PARTE DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL FRACCIONAMIENTO, DONDE ESPECIFICA QUE **NO ESTÁ PERMITIDO CONSTRUIR A 3 METROS DE LA COLINDANCIA**, POR LO QUE QUEDA UN ESPACIO ENTRE EL MURO DIVISORIO ENTRE RANCHETTES Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA.

EL **MURO DE COLINDANCIA** CON EL RANCHETTE C-10 TIENE MUCHAS **FILTRACIONES DE AGUA**, POR LO QUE ES UNA **ZONA MUY HÚMEDA**, Y ESTO AFECTA A LOS ESPACIOS DE LA VIVIENDA QUE SE ENCUENTRAN FRENTE A ESE MURO COLINDANTE, HACIÉNDOLOS MÁS HÚMEDOS Y DANDO UNA SENSACIÓN TÉRMICA DE FRÍO.

## DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE MORELIA

PREDOMINA EL CLIMA **TEMPLADO CON HUMEDAD MEDIA**, CON RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN QUE OSCILA ENTRE 700 A 1000 MM. DE PRECIPITACIÓN ANUAL Y LLUVIAS INVERNALES MÁXIMAS DE 5 MM. LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL (MUNICIPAL) OSCILA ENTRE 16.2 °C EN LA ZONA SERRANA DEL MUNICIPIO Y 18.7 °C EN LAS ZONAS MÁS BAJAS.

POR OTRA PARTE, EN LA CIUDAD DE MORELIA SE TIENE UNA **TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL DE 17.5 °C** Y LA PRECIPITACIÓN DE 773.5 MM. ANUALES, CON UN CLIMA **TEMPLADO SUBHÚMEDO, CON HUMEDAD MEDIA, C(WL)**. LOS **VIENTOS DOMINANTES** PROCEDEN DEL **SUROESTE Y NOROESTE**, VARIABLES EN JULIO Y AGOSTO CON INTENSIDADES DE 2.0 A 14.5 KM/H. EN LA HISTORIA DE MORELIA EXISTE TAMBIÉN UN REGISTRO DE UNA NEVADA QUE CUBRIÓ LA CIUDAD EN FEBRERO DE 1881.

Parámetros climáticos promedio de Morelia													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura diaria máxima (°C)	22	24	26	28	28	27	24	24	24	24	23	22	24.7
Temperatura diaria mínima (°C)	6	7	9	12	13	14	13	13	13	11	8	7	10.5
Precipitación total (mm)	18	10	10	10	43	137	175	163	119	53	15	13	766
	43	41	35	38	44	56	62	64	66	62	54	51	

Climas en el municipio de Morelia.		
Clave	Descripción	% de la superficie municipal
ACw2	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	0.53
ACw1	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	0.99
C(w2):	Templado subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	23.12
<b>C(w1)</b>	<b>Templado subhúmedo con lluvias en verano, humedad media</b>	<b>75.36</b>

EN LA TABLA, SE ENCUADRA EN AMARILLO EL TIPO CLIMÁTICO QUE CORRESPONDE AL ÁREA DE TRES MARÍAS.

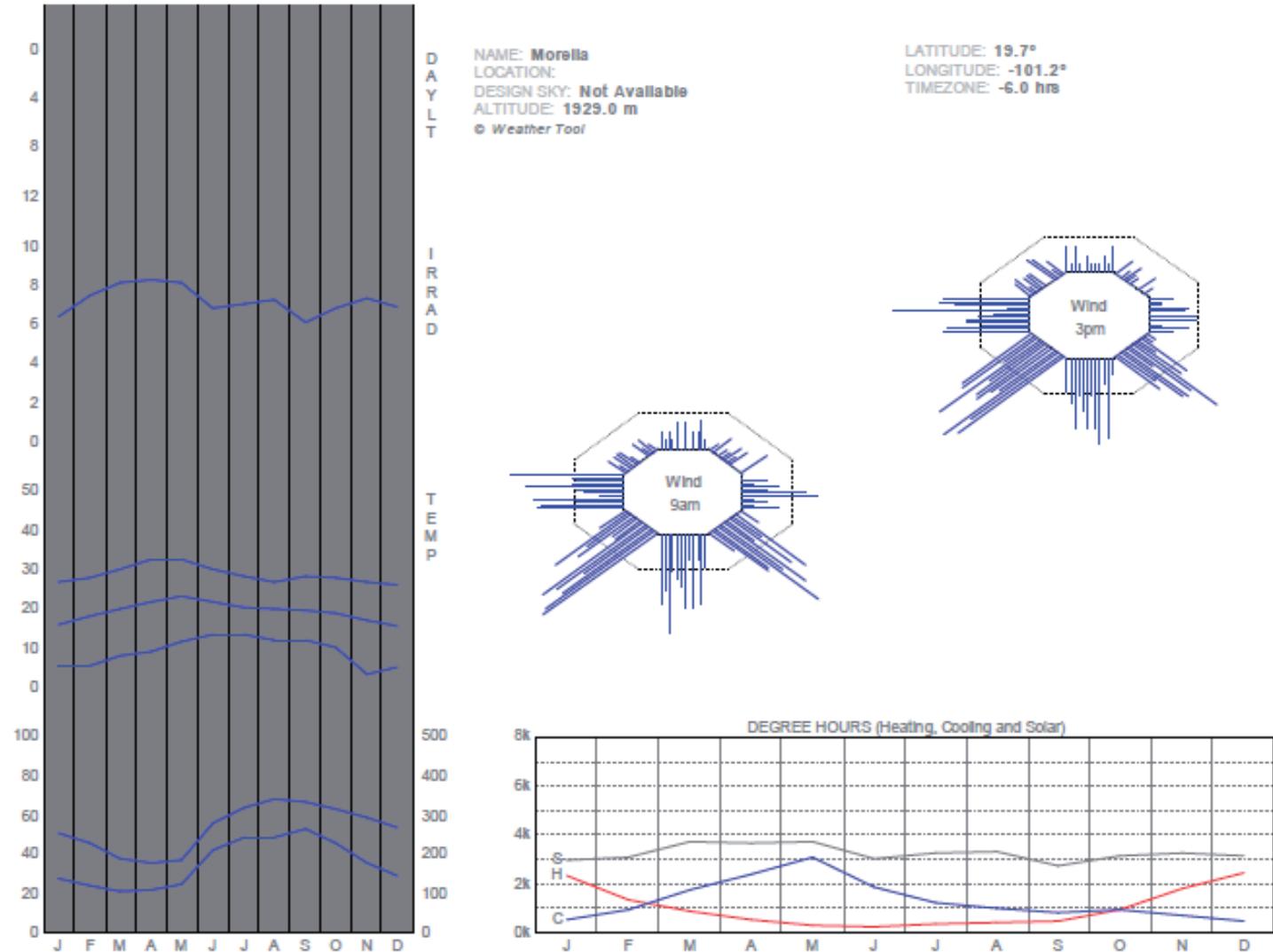
EN LA TABLA OBSERVAMOS LOS DATOS EN PROMEDIO DEL CLIMA EN LA CIUDAD DE MORELIA.

EN LA TABLA GRIS SE ENCUENTRAN DATOS DE RADIACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD RESPECTIVAMENTE, EN CADA UNO DE LOS MESES DEL AÑO.

EN LAS FORMAS OCTOGONALES OBSERVAMOS LA DIRECCIÓN E INTENSIDAD DEL VIENTO TANTO A LAS 9 DE LA MAÑANA COMO A LAS 3 DE LA TARDE.

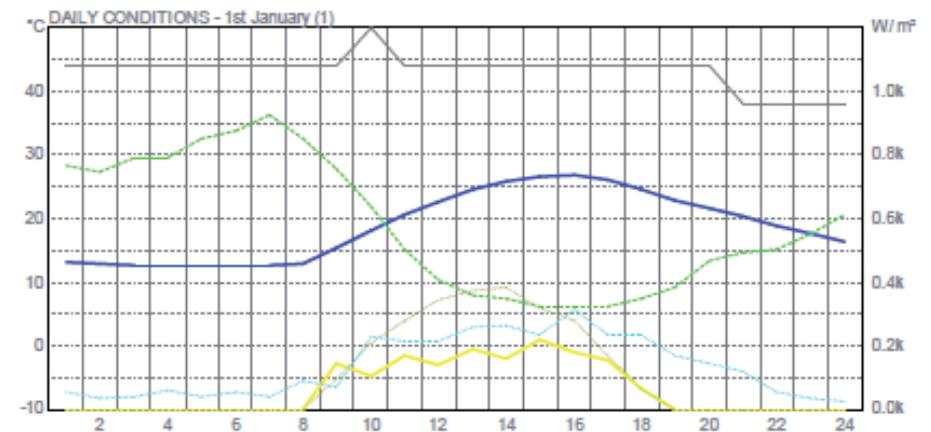
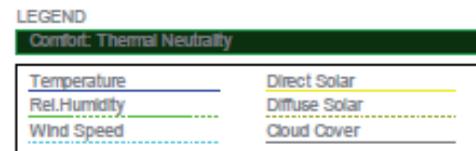
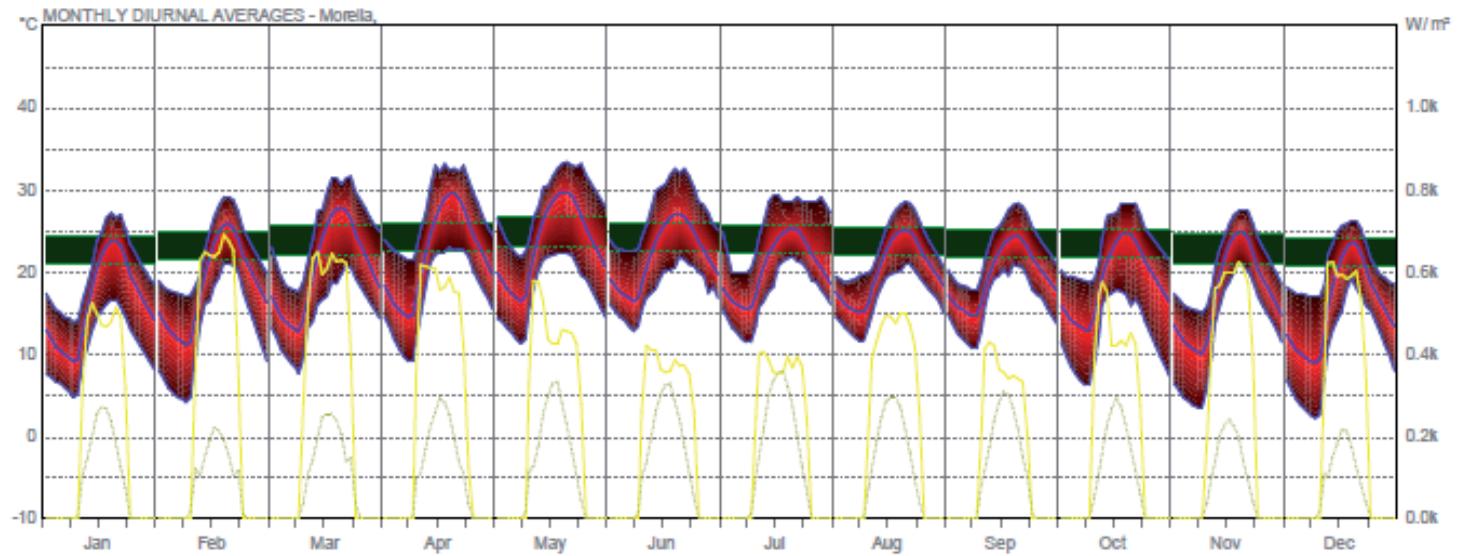
Y EN LA ÚLTIMA TABLA OBSERVAMOS EL COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS POR MESES DEL AÑO.

### Datos Climáticos promedio por mes de la Ciudad de Morelia



EN LA TABLA SUPERIOR OBSERVAMOS EL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA POR MES EN LA CIUDAD DE MORELIA. LOS MESES CON MAYOR TEMPERATURA SON ABRIL, MAYO Y JUNIO, Y LOS DE MENOR TEMPERATURA SON NOVIEMBRE, DICIEMBRE Y ENERO.

EN LA TABLA INFERIOR DERECHA SE APRECIAN LOS VALORES DE TEMPERATURA, VIENTO Y HUMEDAD TOMANDO EN CUENTA EL DÍA 1 DE ENERO, ASÍ COMO EL SOLEAMIENTO, Y LA PRESENCIA DE NUBES.



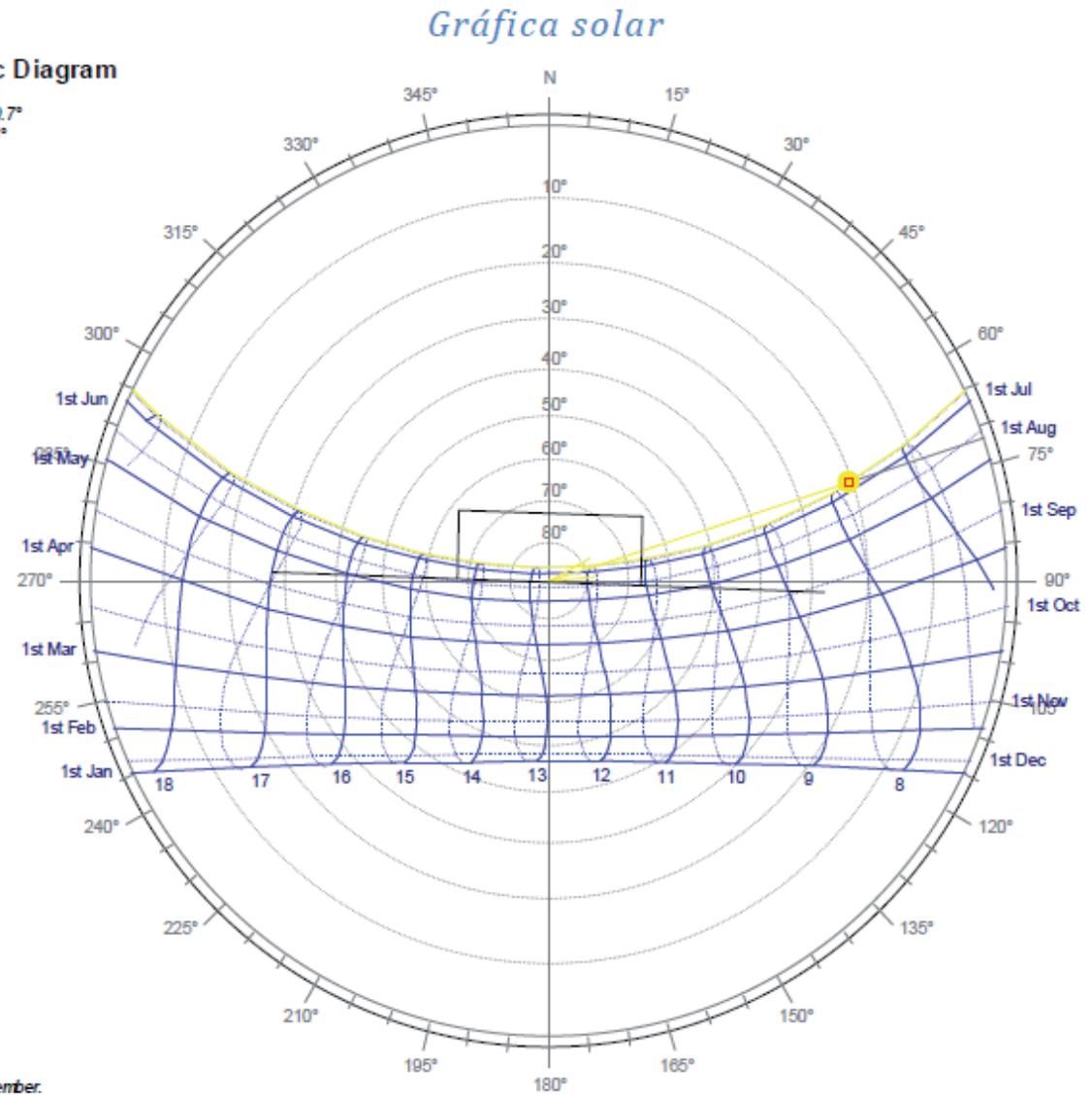
## GRÁFICA SOLAR

EN LA **GRÁFICA SOLAR** TOMANDO EN CUENTA LA CIUDAD DE MORELIA, OBSERVAMOS QUE EL **SOL** TIENE UNA **INCLINACIÓN** PREDOMINANTE HACIA EL **SUR**, EN LOS MESES DE **OCTUBRE, NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO Y MARZO**, DEBIDO A LA POSICIÓN GEOGRÁFICA.

LA **INCLINACIÓN** DEL **SOL** CAMBIA EN LOS MESES DE **ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE**, EN DONDE SE APRECIA EN EL **ZENIT** EN ALGUNOS MESES Y HACIA EL **NORTE** CON MUY POCOS GRADOS EN OTROS MESES, COMO JUNIO Y JULIO.

### Stereographic Diagram

Location: Morelia,  
Sun Position: 71.6°, 20.7°  
HSA: 69.6°, VSA: 47.4°  
© Weather Tool



## VIENTOS DOMINANTES

EN LA GRÁFICA SE OBSERVA QUE LOS **VIENTOS DOMINANTES** DE LA CIUDAD DE MORELIA PROVIENEN DEL **SURESTE**, LA MAYOR PARTE DEL AÑO, AUNQUE HAY ALGUNOS PERIODOS EN LOS QUE VIENEN DEL ESTE Y DEL SUR.

LAS VELOCIDADES MÁXIMAS SE REGISTRAN DE 40 KM/H, PERO NO ES CONSTANTE.

## Vientos dominantes a lo largo del año

### Prevailing Winds

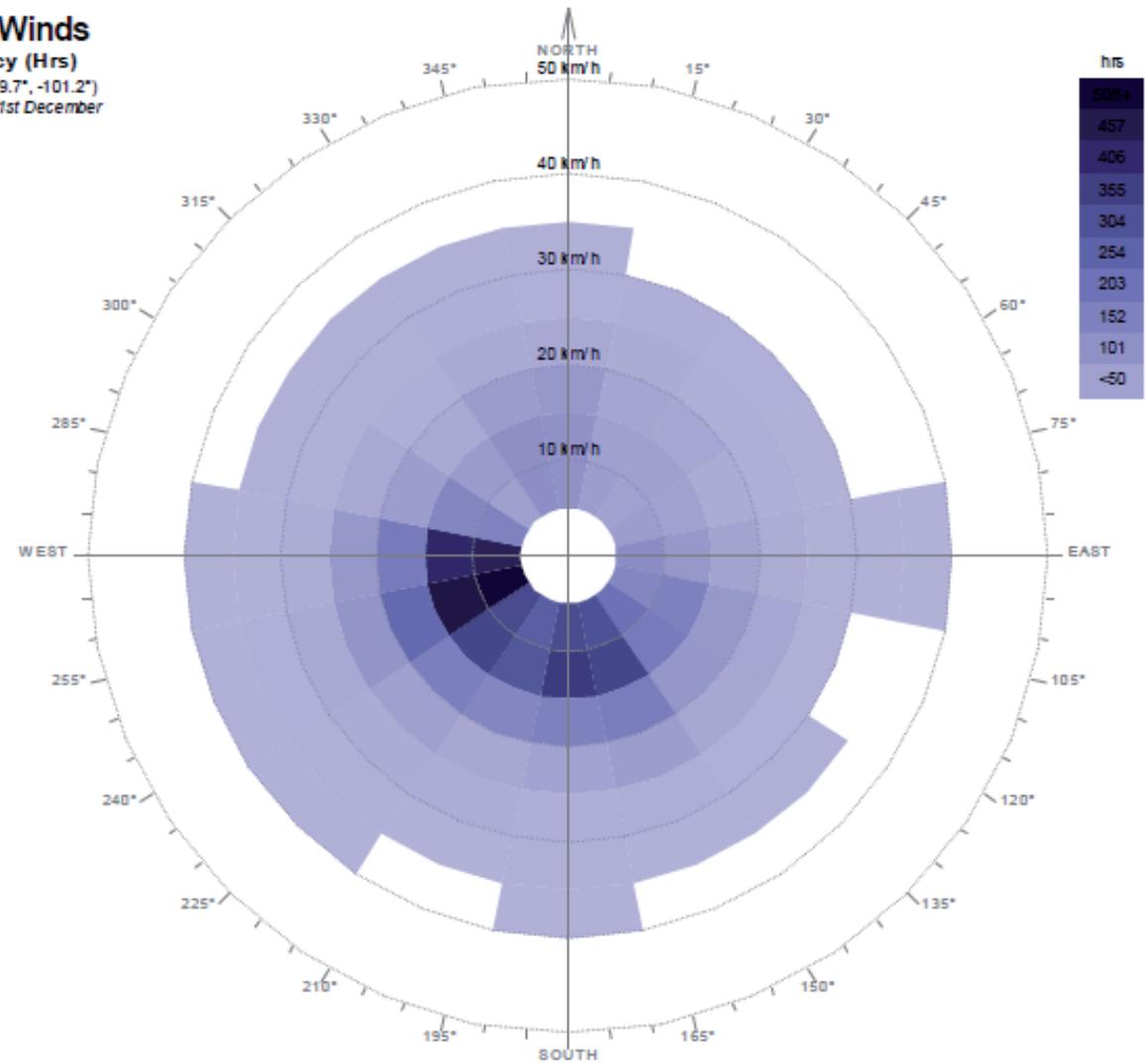
Wind Frequency (Hrs)

Location: Morelia, (19.7°, -101.2°)

Date: 1st January - 31st December

Time: 00:00 - 24:00

© Weather Tool



**DATOS CLIMATOLÓGICOS**

LOS DATOS DE LA TABLA, SE USARON PARA OBSERVAR EL COMPORTAMIENTO DEL CLIMA EN LOS MESES DEL AÑO, PARA LA CIUDAD DE MORELIA, Y ASÍ SABER EN DÓNDE EXISTE CONFORT CLIMÁTICO, CON AYUDA DE LAS GRÁFICAS DE GIVONI Y DE OLGYAY, QUE SE MUESTRAN UN POCO MÁS ADELANTE.

ADEMÁS DE LOS DATOS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS, SE USARON LOS DATOS DE HUMEDAD.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL  
NORMALES CLIMATOLÓGICAS 1971-2000

ESTADO DE: MICHOACAN

ESTACION: 00016081 MORELIA (DGE), MORELIA      LATITUD: 19°41'19" N.      LONGITUD: 101°10'34" W.      ALTURA: 1,903.0 MSNI

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANU
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	24.7	26.4	29.0	30.7	31.5	29.6	27.0	26.8	26.4	26.5	26.2	25.4	27
MAXIMA MENSUAL	27.2	29.0	32.6	33.9	34.3	34.2	32.4	29.7	29.3	28.7	28.9	29.7	
AÑO DE MAXIMA	1986	1977	1977	2000	1983	1976	1982	1977	1977	1976	1993	1993	
MAXIMA DIARIA	35.0	33.0	39.0	36.5	38.0	38.5	34.5	32.0	33.0	34.0	32.0	33.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1993	22/1993	20/1991	28/1972	27/1973	12/1976	01/1982	01/1977	22/1975	28/1975	11/1975	22/1993	
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	28	29	29	29	29	29	29	29	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	15.1	16.3	18.6	20.6	21.8	21.2	19.7	19.7	19.4	18.5	17.1	15.9	18
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	28	29	29	29	29	29	29	29	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	5.5	6.3	8.3	10.5	12.1	12.8	12.4	12.7	12.3	10.4	8.0	6.3	9
MINIMA MENSUAL	2.5	2.9	4.0	6.4	7.7	8.0	6.6	9.5	8.4	7.4	4.9	3.2	
AÑO DE MINIMA	1982	1983	1983	1983	1984	1993	1981	1981	1981	1981	1981	1981	
MINIMA DIARIA	-2.6	-3.0	0.2	3.0	4.6	5.0	5.0	6.0	6.0	0.0	0.5	-2.0	
FECHA MINIMA DIARIA	29/1981	25/1976	18/1983	10/1983	06/1984	29/1982	23/1993	05/1993	26/1975	31/1974	03/1988	14/1997	
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	28	29	29	29	29	29	29	29	
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	16.2	6.1	9.1	11.2	42.9	138.3	184.4	162.4	132.2	53.6	11.0	5.6	773
MAXIMA MENSUAL	131.0	29.0	58.3	35.9	92.7	257.0	291.8	240.4	287.9	171.6	35.5	38.4	
AÑO DE MAXIMA	1992	1979	1974	1980	1972	1993	1983	1988	1998	1976	1976	1979	
MAXIMA DIARIA	51.5	16.0	28.5	26.0	36.2	80.1	75.4	66.3	66.0	50.5	18.1	21.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	24/1980	02/1992	31/1974	09/1974	26/1983	08/1998	09/1974	06/1998	04/1988	08/1976	10/1987	03/1979	
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	29	30	30	30	29	29	29	29	
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	124.8	140.1	200.4	210.0	213.9	164.2	141.2	135.8	123.3	125.7	120.2	108.1	1,807
AÑOS CON DATOS	29	30	30	28	29	30	29	29	29	29	29	29	
<b>NUMERO DE DIAS CON LLUVIA</b>													
NORMAL	2.4	1.7	1.9	3.1	7.5	17.1	22.4	21.0	17.0	8.4	3.0	1.9	107
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	29	30	30	30	29	29	29	29	
<b>NIEBLA</b>													
NORMAL	2.9	1.5	1.7	1.1	0.3	1.1	1.5	2.4	3.1	2.9	2.7	2.5	23
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	29	30	30	30	29	29	29	29	
<b>GRANIZO</b>													
NORMAL	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	1
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	29	30	30	30	29	29	29	29	
<b>TORMENTA E.</b>													
NORMAL	0.0	0.1	0.2	0.2	0.6	1.3	2.2	1.6	1.6	0.5	0.2	0.0	8
AÑOS CON DATOS	29	30	30	30	29	30	30	30	29	29	29	29	

TABLA DE HUMEDAD RELATIVA, MORELIA.

LA TABLA DE HUMEDAD RELATIVA NOS AYUDA A OBTENER LOS DATOS PARA COMPLETAR LAS GRÁFICAS DE APOYO DE GIVONI Y DE OLGYAY, Y ASÍ SABER EN QUÉ ÉPOCA DEL AÑO HAY CONFORT CLIMÁTICO, Y EN QUÉ ÉPOCA NECESITAMOS DE ELEMENTOS QUE NOS AYUDEN A MEJORAR EL CONFORT CLIMÁTICO.



COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA  
DATOS OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE MORELIA, MICHUACÁN



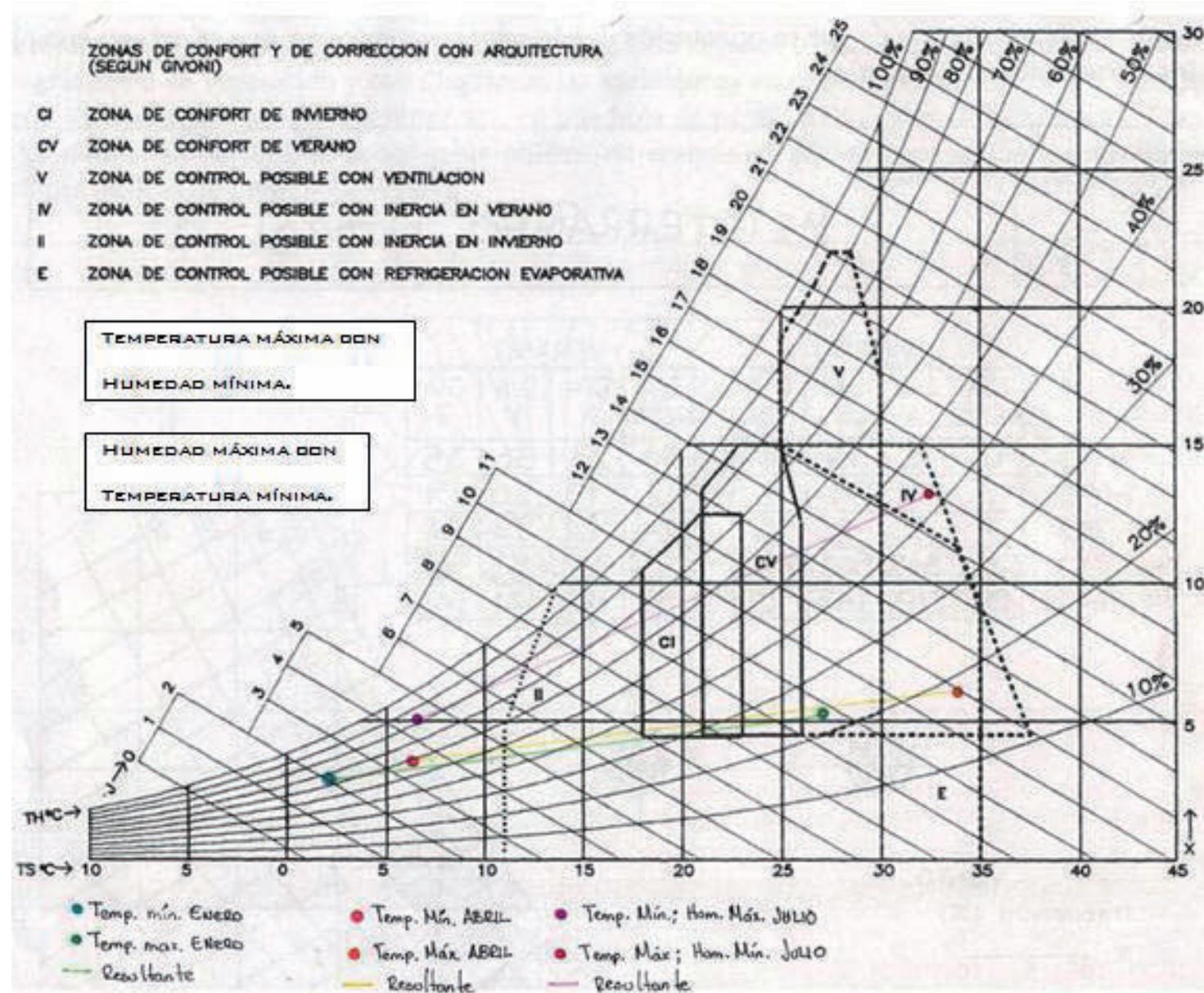
AÑO - 2010

ELEMENTOS OBSERVADOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO ANUAL
TEMPERATURA MÁX. ABSOLUTA / DÍA	30.2 / 24	28.4 / 23	33.3 / 28	34.6 / 29	37.0 / 8	36.6 / 2	28.7 / 18	28.7 / 10	28.8 / 22	31.1 / 27	30.0 / 21	27.1 / 21	36.6 / 2 JUNIO
PROMEDIO TEMPERATURA MÁXIMA	22.9	23.3	29.8	32.3	33.9	30.8	26.5	26.7	26.7	27.6	26.8	25.2	27.7
TEMPERATURA MÍN. ABSOLUTA / DÍA	3.7 / 16	3.0 / 6	6.0 / 31	8.0 / 1	9.2 / 2	12.6 / 5	13.5 / 17	11.5 / 1	9.4 / 30	7.2 / 15	1.0 / 7	0.0 / 10	0.0 / 10 DIC
PROMEDIO TEMPERATURA MÍNIMA	6.9	7.3	9.1	10.7	13.9	15.2	15.3	14.7	14.7	10.4	7.4	4.2	10.8
TEMPERATURA MEDIA	13.9	14.5	18.6	20.9	23.1	21.5	19.2	19.5	19.4	18.1	16.1	13.7	18.2
TEM. INTEMPERIE ABSOLUTA / DÍA	2.5 / 16	0.5 / 6	5.0 / 2	6.0 / 1	7.4 / 2	11.0 / 1	12.3 / 7	9.4 / 1	8.2 / 30	6.0 / 02	-0.5 / 7	-1.0 / 10	-1.0 / 10 DIC
PROMEDIO TEMP. INTEMPERIE	5.6	6	7.1	8.9	12.3	13.9	14.5	13.9	13.7	9	5.7	2.3	9.4
TEMP. MEDIA DEL BULBO HUMEDO	10.3	10.8	12.2	12.5	14.3	15.9	16.6	16.3	16.3	14	11.4	8.8	13.3
TENSION MEDIA DEL VAPOR EN MB.	10.7	11	10.8	10.1	11.7	15.1	17.4	16.8	16.9	13.9	11.1	8.9	12.9
HUMEDAD RELATIVA MEDIA	71	71	55	44	44	62	80	76	76	70	64	61	65
HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA / DÍA	100 / 4	99 / 2	97 / 2	90 / 18	86 / 12	95 / 14	100 / 5	99 / 4	98 / 2	96 / 18	96 / 01	97 / 3	100 / 4 ENE
HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA / DÍA	13 / 22	15 / 12	12 / 2	10 / 29	12 / 3	10 / 2	33 / 18	38 / 2	28 / 29	24 / 02	12 / 08	12 / 3	10 / 29 ABR
EVAPORACION TOTAL EN MM.	80.26	85.34	152.03	180.46	201.63	173.2	130.96	139.7	133.85	149.43	109.05	98.2	1634.1
EVAPORACION MÁXIMA / DÍA	4.56 / 28	4.54 / 7	6.74 / 27	8.52 / 30	9.65 / 7	9.10 / 4	6.98 / 1	6.80 / 2	6.50 / 2	7.35 / 2	4.97 / 04	4.49 / 24	9.65 / 7 MAYO
EVAPORACION MÍNIMA / DÍA	1.01 / 31	0.99 / 1	3.39 / 6	3.26 / 23	3.17 / 13	3.10 / 22	1.26 / 11	2.37 / 14	1.80 / 76	2.58 / 21	2.03 / 15	1.36 / 28	0.99 / 1 FEB
PRESION MEDIA DE ESTAC. EN MB.	811.4	809.6	810.3	810.3	810.6	811.4	811.5	811	810.6	813.3	812.3	812.1	811.2
PRESION REDUCIDA AL NIVEL DEL MAR	1013.5	1010.8	1008.5	1006.9	1005.7	1007.7	1009.6	1009.1	1008.2	1012.7	1013	1014.5	1010.0
PRESION MÁXIMA EN MB/DÍA	816.5 / 11	813.9 / 17	815.1 / 17	814.8 / 11	815.3 / 9	815.5 / 8	816.0 / 29	814.4 / 3	815.1 / 12	818.3 / 14	817.0 / 07	816.8 / 6	818.3 / 14 OCT
PRESION MÍNIMA EN MB/DÍA	805.5 / 15	805.3 / 23	805.1 / 11	805.4 / 30	805.2 / 1	805.0 / 28	806.3 / 7	807.5 / 28	805.8 / 8	808.7 / 26	807.3 / 24	807.2 / 15	805.0 / 28 JUNIO
VIENTOS DOMINANTES EN M/SEG.	177° / 0.9	187° / 1.2	188° / 1.5	198° / 1.4	188° / 0.7	168° / 0.7	143° / 0.4	133° / 0.4	115° / 0.3	146° / 0.5	170° / 0.3	196° / 0.5	188° / 1.5 MAR
VIENTO MÁX. ABSOLUTO M/SEG.	22.2 / 210°	21.7 / 180°	16.7 / 210°	11.1 / 195°	13.9 / 120°	18.3 / 90°	12.2 / 360°	11.1 / 210°	15.6 / 360°	15.6 / 360°	13.3 / 360°	10.0 / 360°	22.2 / 210° ENE
VIENTO PROMEDIO M/SEG.	1.8	2	2	1.9	1.6	1.6	1.2	1.3	1.4	1.6	1.2	1.4	1.6
INSOLACION TOTAL EN HORAS Y MIN.	182:30	199:30	270:40	277:47	273:13	224:31	131:11	179:33:00	167:43:00	245:57:00	247:39:00	265:20:00	2665:54:00
RADIACION SOLAR PROMEDIO EN KJ.	1.0	1.1	1.6	1.8	1.5	1.1	1.2	1.4	1.2	1.3	1.0	1.2	1.2
LLUVIA TOTAL EN MM.	61.3	182.2	INAP	2.9	36.7	161.4	295.8	243.4	103.4	0.4	INAP	0	1087.5
LLUVIA MÁXIMA EN 24 HRS./DÍA	31.9 / 8	69.1 / 3	INAP	2.0 / 8	16.9 / 12	44.3 / 8	37.1 / 1	56.1 / 30	20.9 / 24	0.4 / 10	INAP / 27	0	69.1 / 3 FEB
LLUVIA MÁXIMA EN UNA HORA/DÍA	5.3 / 8	8.6 / 3	INAP / 8	1.9 / 8	16.4 / 12	23.7 / 8	18.8 / 1	35.0 / 30	9.0 / 24	0.4 / 10	INAP / 27	0	35.0 / 30 AGO
HORA EN QUE OCURRIÓ	18:00-19:00	4:00-5:00	6:00-7:00	14:00-15:00	14:00-15:00	17:00-18:00	12:00-13:00	20:00-21:00	19:00-20:00	21:00-22:00	14:00-15:00	0	20:00-21:00
CANTIDAD MEDIA DE NUBES	3.2	2.8	1.3	1.3	1.9	3.7	5.3	4.5	4.5	1	0.4	0.3	2.5
CLASE (S) DOMINANTE(S)/DIRECCION	Cu / SE	Cu / SW	Cu / NE										
N° DIAS CON LLUVIA > 0.1 MM	10	6	0	2	7	20	28	24	18	1	0	0	116
No. DIAS CON LLUVIA INAPRECIABLE	1	1	2	3	4	1	0	1	5	2	1	0	21
No. DIAS CON HELADAS	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
No. DIAS CON GRANIZO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
No. DIAS CON TORMENTA ELECTRICA	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	4
No. DIAS CON ROCIO	6	11	4	0	0	7	2	13	9	16	9	1	78
No. DIAS CON NIEBLA	6	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10
N° DIAS CON CALIMA	3	4	3	2	19	14	2	1	0	6	0	0	54
No. DIAS CON HUMO	0	0	0	2	3	1	0	0	5	0	0	0	11
No. DIAS DESPEJADOS	14	17	21	25	18	8	0	5	4	29	30	31	202
No. DIAS MEDIO NUBLADOS	9	5	10	3	13	15	16	16	15	2	0	0	104
No. DIAS NUBLADOS	8	6	0	2	0	7	15	10	11	0	0	0	59

ELABORÓ: LIC. GEOG. JOSÉ ANTONIO LEÓN CHÁVEZ

## GRÁFICA DE GIVONI

SI ANALIZAMOS LOS VALORES DE **TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA** DE LOS MOMENTOS DE MÁXIMA Y MÍNIMA (CALOR/FRÍO) DEL AÑO, ASÍ COMO EN EL EQUINOCCIO, PODEMOS VER QUE EN ALGUNOS MOMENTOS SE REFLEJAN DENTRO DE LA **ZONA DE CONFORT** COMO EN ALGUNOS DÍAS DE LOS MESES DE JULIO Y UNOS POCOS EN ABRIL, PERO QUE HAY PERIODOS DONDE SE REQUIERE DE INERCIA TÉRMICA Y/O VENTILACIÓN PARA BAJAR LA TEMPERATURA; Y OTROS DONDE POR EL CONTRARIO SE NECESITA CALEFACCIÓN PASIVA PARA AUMENTAR LA TEMPERATURA Y LLEGAR A LA ZONA DE CONFORT.

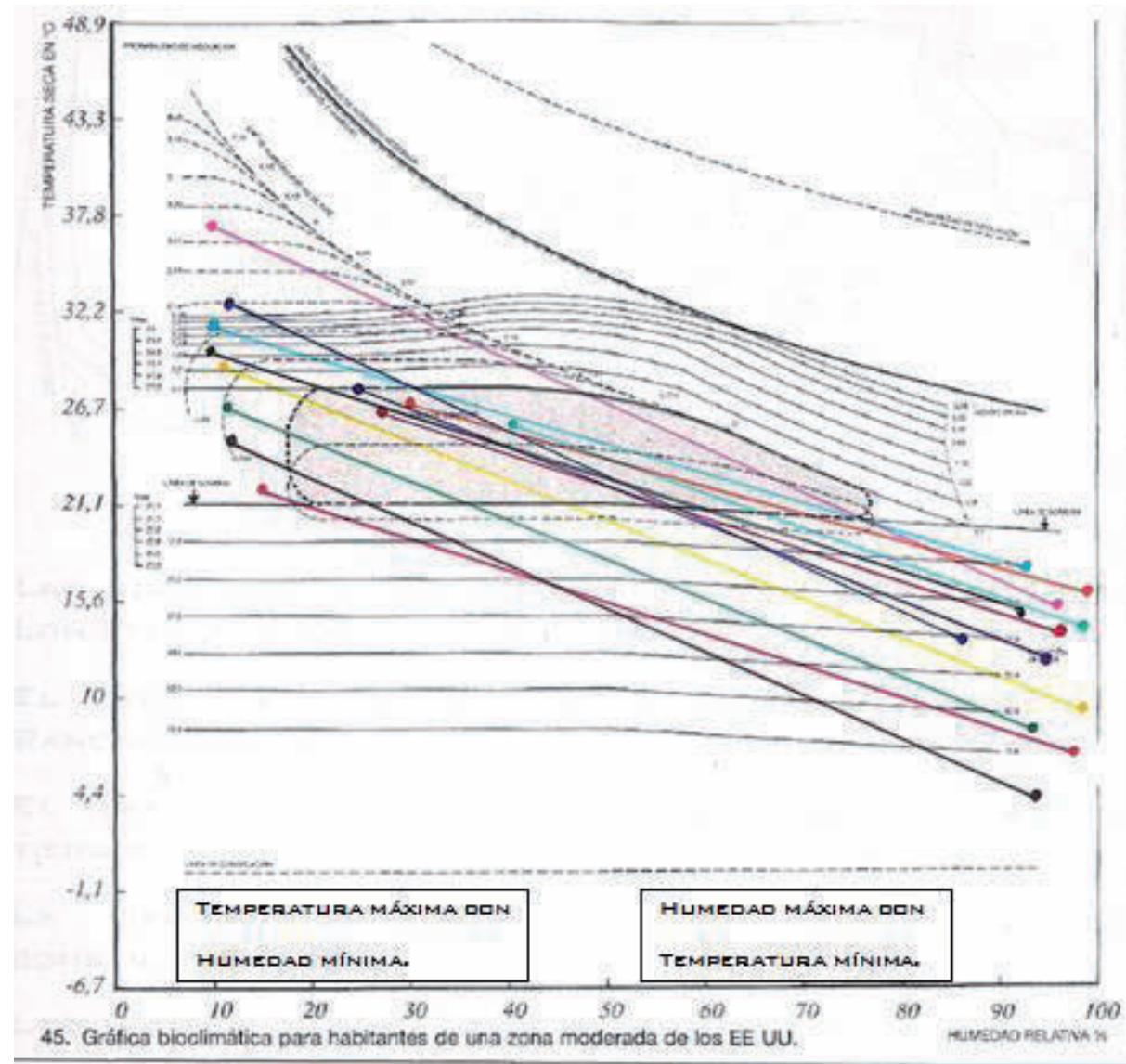


## GRÁFICA DE OLGYAY

ANALIZANDO LOS VALORES OBTENIDOS CON LA GRÁFICA, OBSERVAMOS QUE EXISTEN DÍAS EN DONDE SE ENCUENTRAN EN LA ZONA DE CONFORT, PERO OTROS NECESITAN DE VENTILACIÓN, O DE PROTECCIÓN PARA LLEGAR A MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO.

UNO DE LOS MESES QUE NECESITAN DE CALEFACCIÓN ES ENERO, YA QUE NO SE ENCUENTRA EN LA ZONA DE CONFORT, AL IGUAL QUE DICIEMBRE.

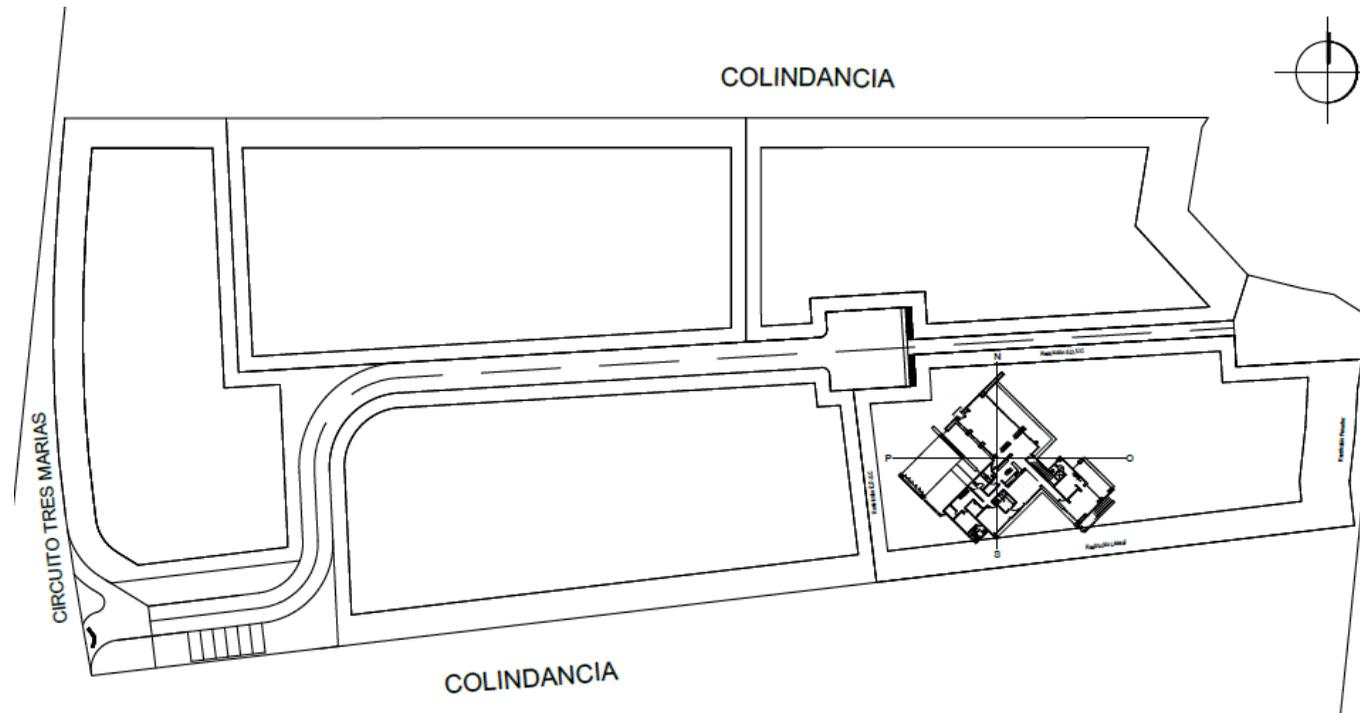
POR EL CONTRARIO, SE OBSERVA QUE EL MES DE JUNIO TIENE MUCHA HUMEDAD Y TEMPERATURA, POR LO QUE SE TENDRÁ QUE TRABAJAR EN EL MEJORAMIENTO DEL CONFORT TÉRMICO PARA LOGRAR REDUCIR LOS VALORES Y LLEGAR A LA ZONA ACEPTABLE.



### SIMBOLOGIA

- ENERO
- FEBRERO
- MARZO
- ABRIL
- MAYO
- JUNIO
- JULIO
- AGOSTO
- SEPTIEMBRE
- OCTUBRE
- NOVIEMBRE
- DICIEMBRE

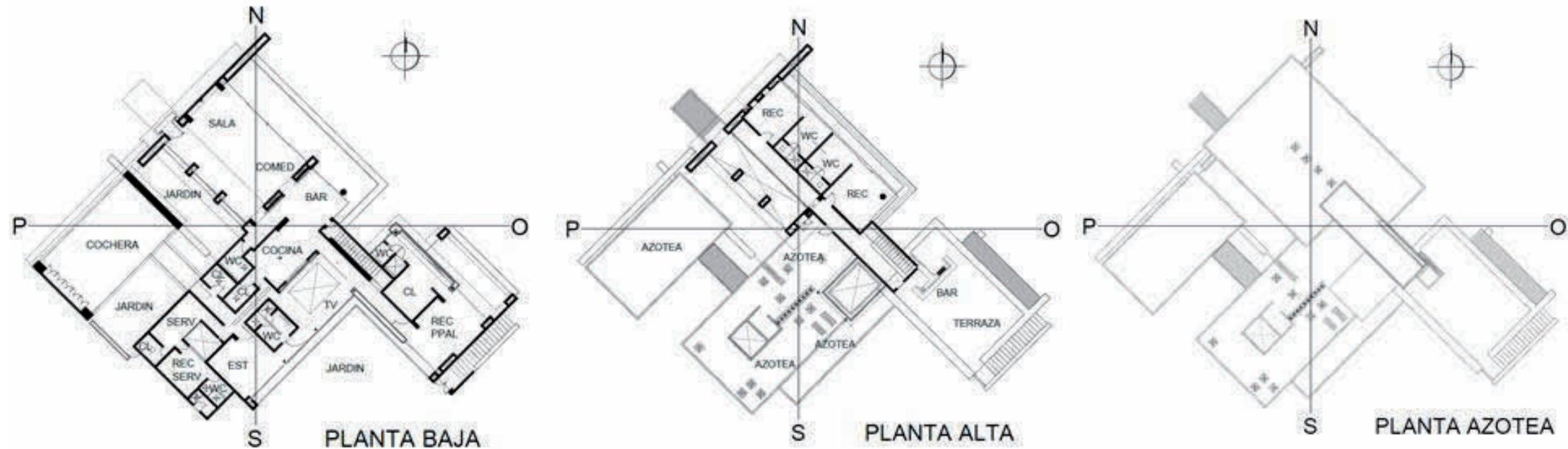
## LOTIFICACIÓN



EN EL PLANO OBSERVAMOS LA **LOTIFICACIÓN DEL RANCHETTE C-11**. ESTO NOS MUESTRA LA **ESCALA** DE LA CONSTRUCCIÓN CON RESPECTO AL RANCHETTE Y AL TERRENO DONDE SE ENCUENTRA EMPLAZADO EL PROYECTO.

EXISTE UNA **RESTRICCIÓN** POR PARTE DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL FRACCIONAMIENTO TRES MARÍAS EN DONDE **NO SE PUEDE CONSTRUIR A MENOS DE 3 METROS DE LA COLINDANCIA**.

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DE LA VIVIENDA



OBSERVANDO LAS PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DEL PROYECTO, TENEMOS EL **ACCESO EN LA PARTE NOROESTE**, ENTRE SALA-COMEDOR Y EL JARDÍN INTERIOR. EXISTE UN **ACCESO INDEPENDIENTE POR LA COCHERA** HACIA EL ESTUDIO O COCINA. EN LA PARTE SUR, EN PLANTA BAJA, TENEMOS EL ÁREA DE SERVICIO JUNTO CON EL CUARTO DE LAVADO. AL **CENTRO** DEL PROYECTO SE ENCUENTRA LA **COCINA** Y AL SUR DE LA COCINA ESTÁ LA SALA DE TELEVISIÓN. EN LA PARTE **ORIENTE** SE ENCUENTRA LA **RECÁMARA PRINCIPAL** CON VESTIDOR Y BAÑO.

LA CIRCULACIÓN VERTICAL SE ENCUENTRA FRENTE A LA SALA DE TELEVISIÓN, LLEGANDO A LA **PLANTA ALTA** SE ENCUENTRAN LAS **DOS RECÁMARAS**, CADA UNA CON SU VESTIDOR Y BAÑO, UBICADAS AL **NORESTE** DEL PROYECTO. AL **ORIENTE**, SOBRE LA RECÁMARA PRINCIPAL EXISTE UNA **TERRAZA-BAR**, LA CUAL TIENE ACCESO INDEPENDIENTE DESDE EL JARDÍN.

EN GENERAL, EL **FUNCIONAMIENTO** DE LOS ESPACIOS DE LA VIVIENDA **CUMPLE**, PERO EN OCASIONES EL MOVERSE DE UN LUGAR A OTRO PUEDE IMPLICAR RECORRER **DISTANCIAS MÁS GRANDES**, YA QUE LA MAYORÍA DE LOS ESPACIOS SE ENCUENTRAN EN LA PLANTA BAJA.

## ÁREAS DE CONFORT Y DISCONFORT DENTRO DE LA VIVIENDA



DE ACUERDO AL ANÁLISIS DE LOS ESPACIOS, LAS ÁREAS CON MEJOR CONFORT TÉRMICO SON LOS QUE SE ENCUENTRAN ORIENTADOS HACIA EL NORESTE.

LA COCINA, POR ESTAR AL CENTRO, SE VUELVE FRÍA Y ES UNA ZONA DE POCO CONFORT. FALTA VENTILACIÓN Y EN VERANO AUMENTA LA TEMPERATURA.

LOS ESPACIOS DE SALA DE TV Y ESTUDIO TIENEN UN CONFORT REGULAR, DEPENDIENDO DE LA ÉPOCA DEL AÑO EN QUE SE ENCUENTREN. AL ESTAR AL SURESTE, ESTÁN BIEN ILUMINADOS, Y EN INVIERNO CUENTAN CON BUENA RADIACIÓN TÉRMICA, PERO DEBIDO A LOS CRISTALES DE PISO A TECHO, LOS ESPACIOS GANAN TEMPERATURA RÁPIDAMENTE Y CON RADIACIÓN SOLAR DIRECTA, INCLUSO EN INVIERNO, PUEDE LLEGAR A SER ALGO INCÓMODO.

EL ÁREA DE SERVICIO SE VUELVE FRÍA EN INVIERNO Y CALUROSA EN VERANO, DEBIDO A SU ORIENTACIÓN, Y A QUE NO RECIBE RADIACIÓN SOLAR DIRECTA EN INVIERNO, POR NO TENER VENTANAS AL EXTERIOR, Y EN VERANO CALUROSA POR FALTA DE VENTILACIÓN.

EN PLANTA ALTA, LA RECÁMARA JUNTO A LAS ESCALERAS ES MUY CALUROSA EN LA MAYOR PARTE DEL AÑO DEBIDO A LA MAYOR ÁREA DE VENTANAL, POR LO QUE SE VUELVE UN ESPACIO POCO CONFORTABLE. EL VESTÍBULO DE PLANTA ALTA JUNTO A RECÁMARAS SE ENCUENTRA PROTEGIDO POR LA LOSA DE AZOTEA, Y EXISTE MEJOR CONFORT TÉRMICO EN ÉSTA ÁREA, AUNQUE NO ES UNA ZONA DE USO, MAS QUE DE CIRCULACIÓN.

TIEMPO DE USO DE ESPACIOS POR USUARIOS



EN FUNCIÓN DE UNA ENTREVISTA CON LOS **USUARIOS** QUE HABITAN LA VIVIENDA SE REGISTRARON LOS SIGUIENTES **TIEMPOS DE USO** DE CADA ESPACIO CON EL FIN DE VER CUÁLES ÁREAS SON DONDE INVIERTEN SU TIEMPO, Y ASÍ MEJORAR EL **CONFORT TÉRMICO, LUMÍNICO Y SENSORIAL** DE ESOS ESPACIOS.

ANALIZANDO EL RESULTADO OBSERVAMOS QUE LOS **ESPACIOS CON MÁS USO** SON LAS **RECÁMARAS**, SEGUIDAS POR **COCINA Y SALA DE TELEVISIÓN**.

EL **ÁREA PÚBLICA** (SALA-COMEDOR Y BAR) SON ESPACIOS CON **USO REGULAR**, PRINCIPALMENTE CUANDO RECIBEN VISITAS, ASÍ MISMO EL **ESTUDIO** RESULTA SER UN ÁREA DE USO REGULAR.

EN EL **ÁREA DE SERVICIO** SE OBSERVA UN **USO REGULAR**, PRINCIPALMENTE POR LA PERSONA DEL ASEO, Y OCASIONALMENTE POR MIEMBROS DE LA VIVIENDA.

LOS **ESPACIOS CON USO INTERMITENTE** O DE POCO USO SON LOS **SERVICIOS** COMO **SANITARIOS, BODEGAS, BAÑOS Y VESTÍBULOS**, POR LO QUE EN ESTOS ESPACIOS NO HAY GRAN PROBLEMA EN QUE NO SEAN TAN CONFORTABLES COMO LOS DE USO FRECUENTE O CON MUCHO TIEMPO.

NIVEL DE ILUMINACIÓN POR ESPACIOS



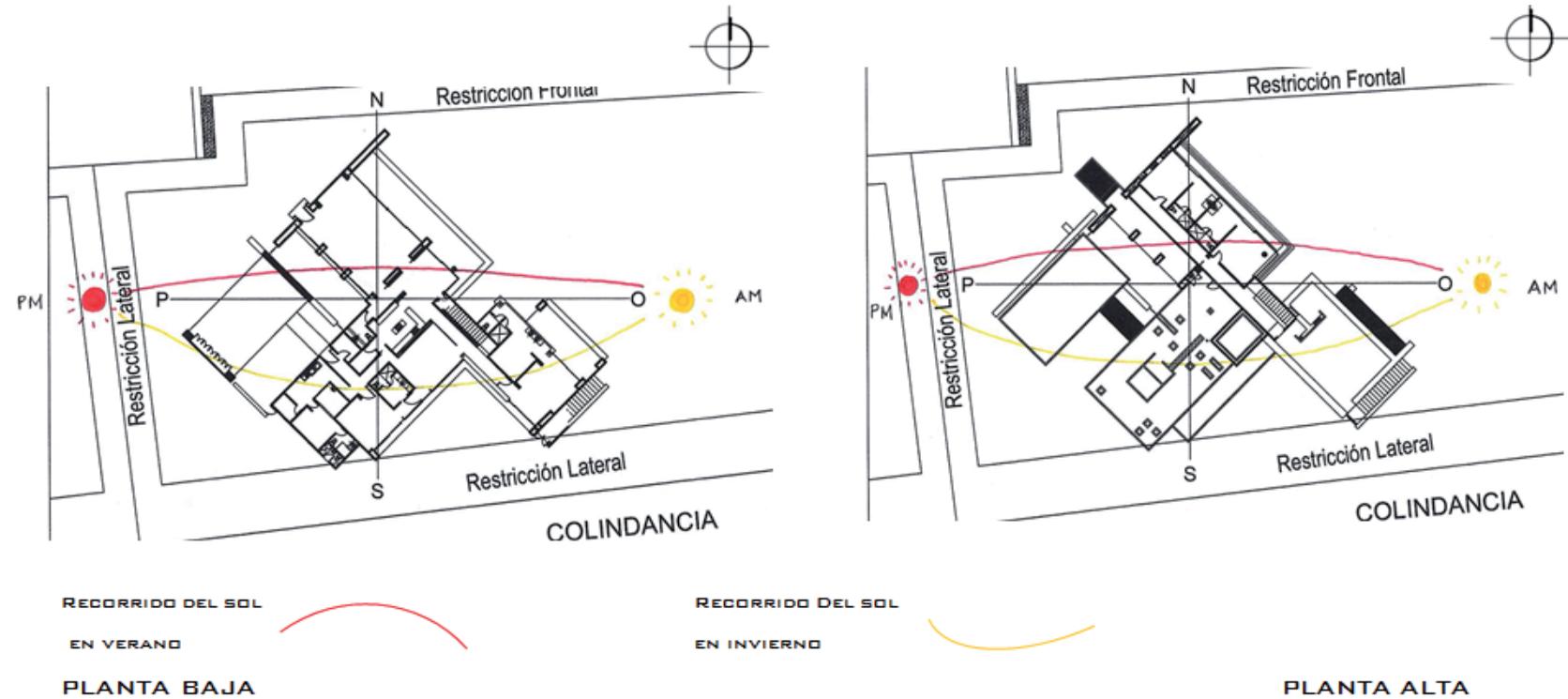
CON LA AYUDA DE UN LUXÓMETRO SE TOMARON MEDIDAS DE NIVELES DE ILUMINACIÓN PARA DETERMINAR EN QUÉ ESPACIOS SE TIENE BUENA ILUMINACIÓN, REGULAR Y MALA O CON PROBLEMAS DE OSCURIDAD.

LA MAYORÍA DE LOS ESPACIOS TIENEN UN BUEN NIVEL DE ILUMINACIÓN, A EXCEPCIÓN DE LA COCINA, LA CUAL, AL ESTAR EN EL CENTRO DE LA VIVIENDA, NO TIENE ILUMINACIÓN NATURAL DIRECTA, POR LO QUE SE VUELVE OSCURA.

LOS ESPACIOS DE SERVICIO COMO BODEGAS, SANITARIO Y BAÑOS TIENEN UNA ACEPTABLE ILUMINACIÓN, NECESARIA PARA SU USO.

LAS RECÁMARAS TIENEN UNA MUY BUENA ILUMINACIÓN, PERO HAY QUE VALORAR SI SE PROPONDRÁN ELEMENTOS DE CONTROL SOLAR PARA EVITAR LA RADIACIÓN DIRECTA A PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA.

ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO



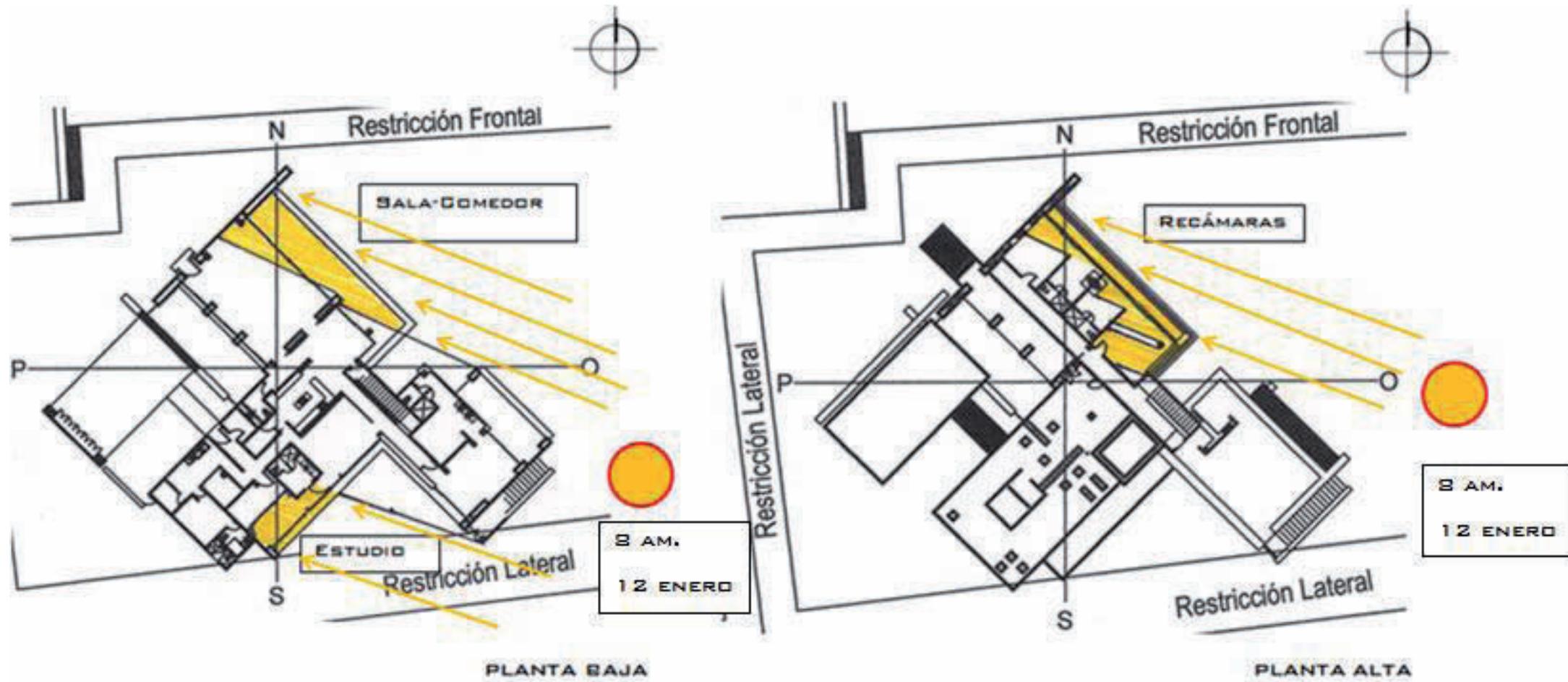
EN LA GRÁFICA SE OBSERVA QUE EL RECORRIDO DEL SOL NO INCIDE DE MANERA PERPENDICULAR A NINGUNA DE LAS FACHADAS DE LA VIVIENDA, YA QUE LA ORIENTACIÓN DE LOS EJES NO COINCIDE CON LA ORIENTACIÓN DE LOS PUNTOS CARDINALES, LO CUAL PUEDE LLEGAR A SER BUENO YA QUE LA INCIDENCIA SOLAR NO PENETRA A LOS ESPACIOS DE FORMA DIRECTA, SINO SESGADA, Y PUEDE SER DE AYUDA, PERO HABRÁ QUE ANALIZAR LA INCIDENCIA SOLAR DENTRO DE LOS ESPACIOS.

LAS **RECÁMARAS** TIENEN **INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** DESDE EL AMANECER TANTO EN VERANO COMO EN INVIERNO, SIENDO UN POCO MÁS DIRECTA EN VERANO, Y MÁS INCLINADA EN INVIERNO POR LO QUE ES NECESARIO TENER UN **CONTROL** EN LA FACHADA NORESTE, YA QUE LOS **VENTANALES** EXISTENTES SON DE **PISO A TECHO**, Y DEBIDO A LA INERCIA TÉRMICA DEL CRISTAL, ESTOS ESPACIOS GANAN TEMPERATURA RÁPIDAMENTE.

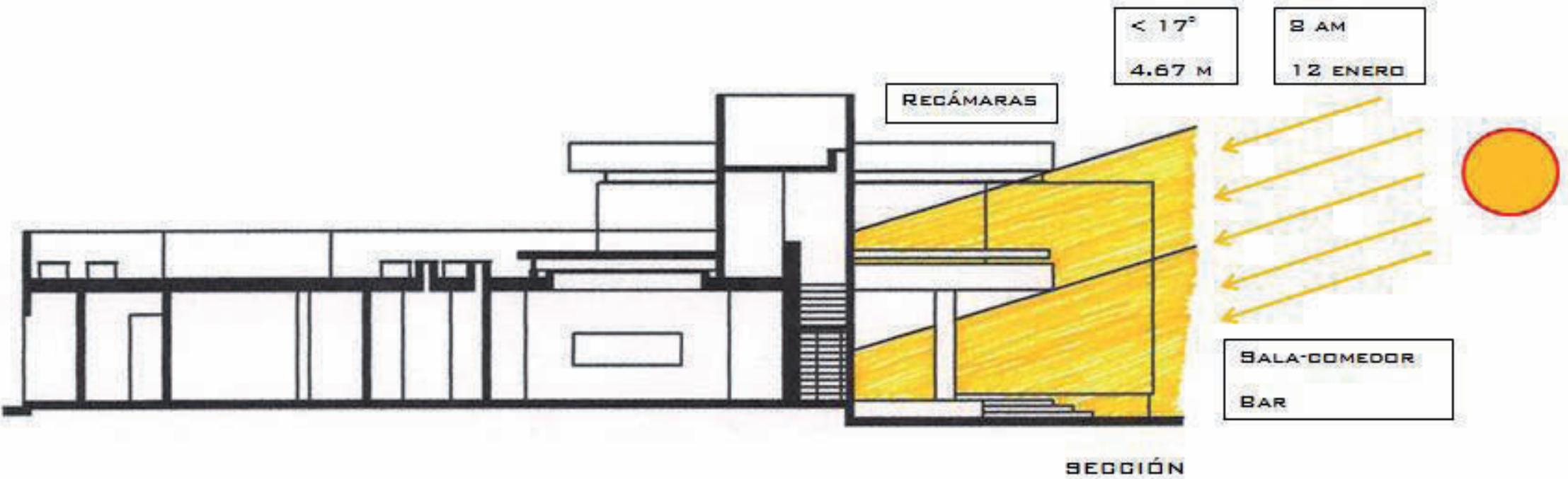
LA **COCINA** SE ENCUENTRA SITUADA EN EL CENTRO DEL PROYECTO, Y RECIBE **POCA ILUMINACIÓN NATURAL**, SIENDO ÉSTA UNA ZONA EN LA QUE SE TENDRÁ QUE PROPONER UNA SOLUCIÓN PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO, Y **AHORRAR EN ELECTRICIDAD**, YA QUE LAS LÁMPARAS DE ÉSTA ZONA SE ENCUENTRAN PRENDIDAS DURANTE GRAN PARTE DEL DÍA.

LA **RECÁMARA PRINCIPAL** ESTÁ UBICADA Y ORIENTADA EN EL SURESTE DEL PROYECTO COLINDANDO CON JARDINES EN AMBOS LADOS POR LO QUE LA **INCIDENCIA SOLAR ES PERMANENTE** DURANTE EL DÍA, ENTRE 7 AM. Y 6 PM. EN LOS MUROS, ASÍ COMO EN LA TECHUMBRE, YA QUE SE ENCUENTRA EN LA PLANTA BAJA Y EN LA PARTE SUPERIOR DE ÉSTE ESPACIO EXISTE UNA TERRAZA.

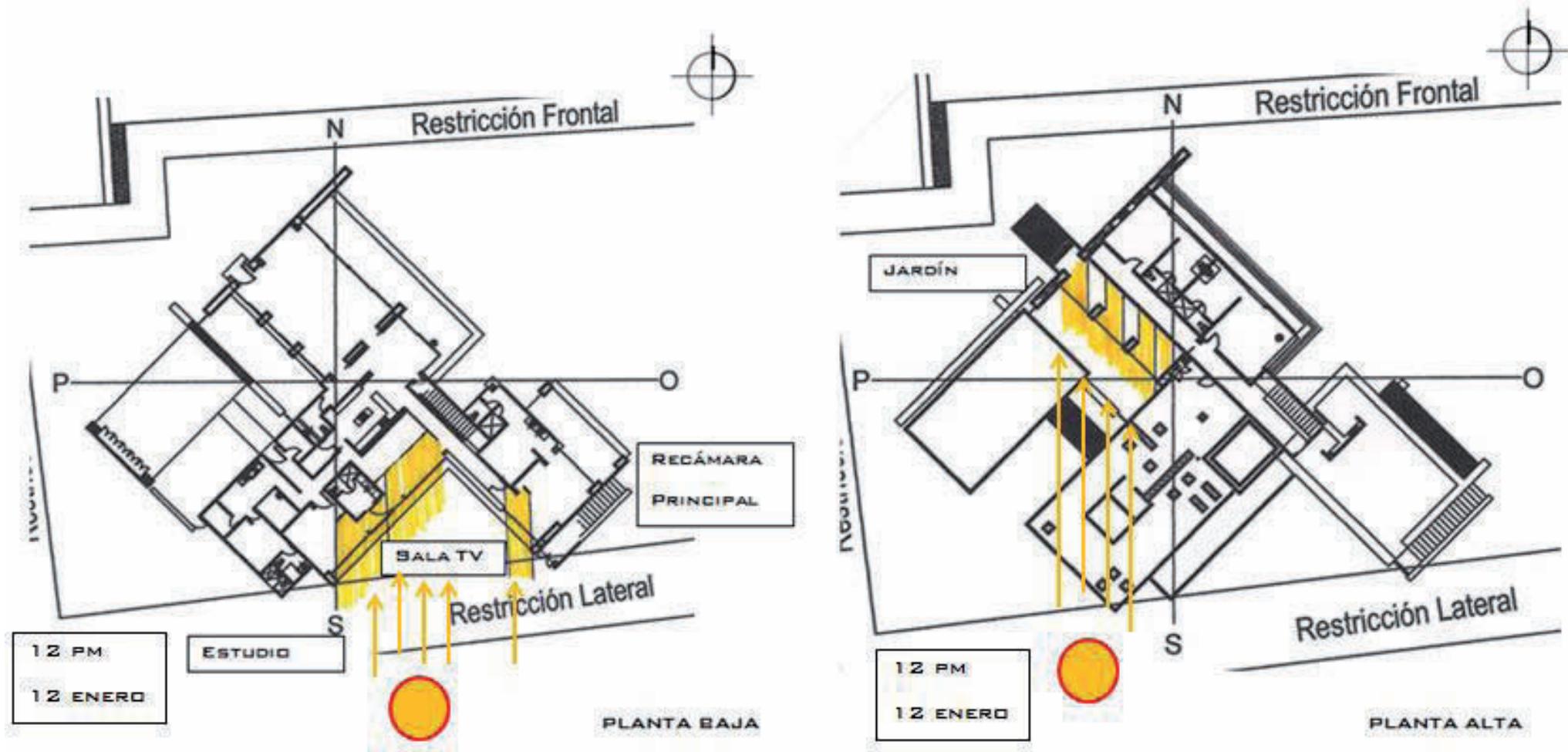
INCIDENCIA SOLAR EN INVIERNO. 12 ENERO, 8 AM.



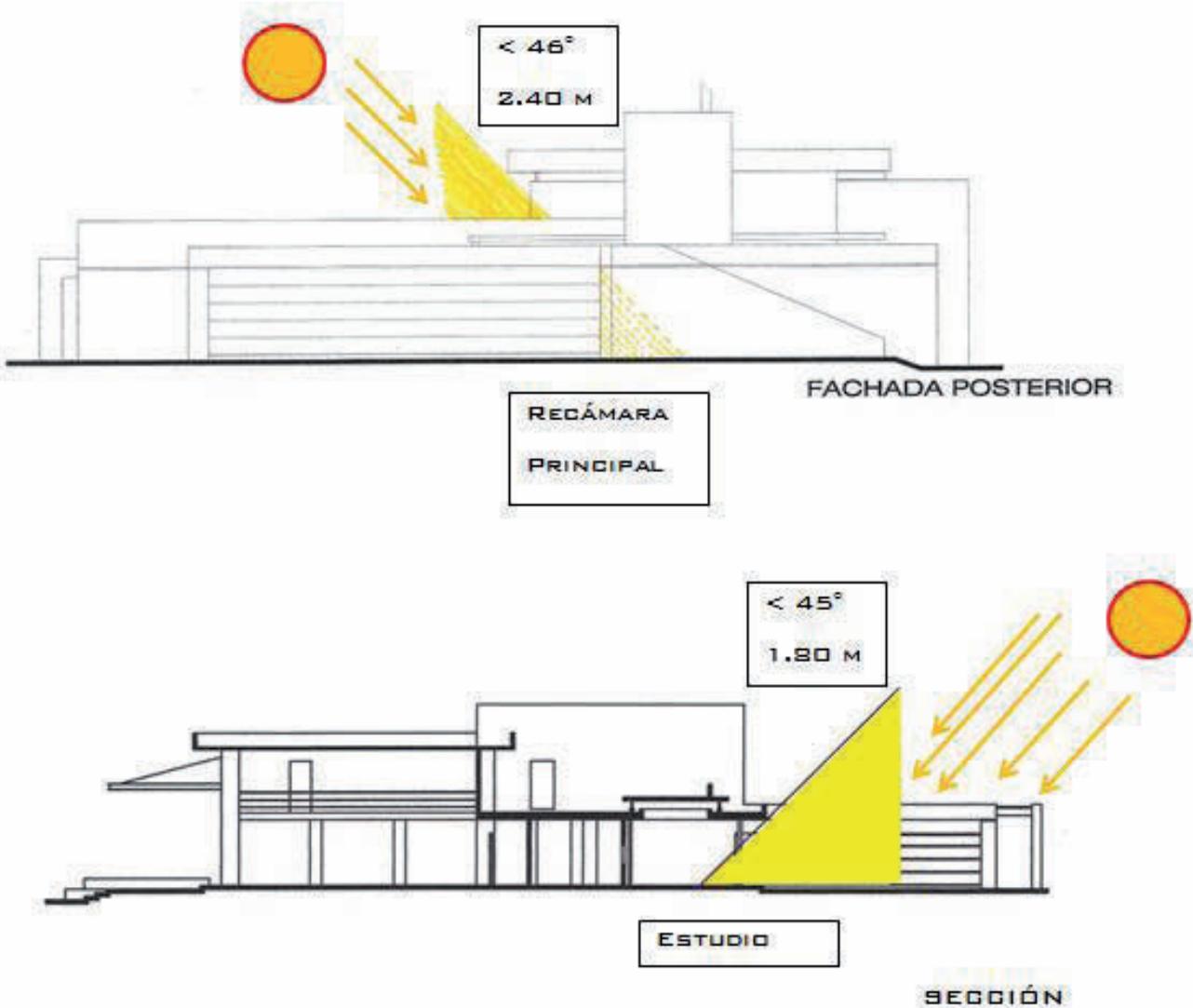
INCIDENCIA SOLAR INVIERNO. 12 ENERO, 8 AM.



INCIDENCIA SOLAR EN INVIERNO. 12 ENERO, 12 PM.



INCIDENCIA SOLAR EN INVIERNO, 12 ENERO, 12 PM.



## DIAGNÓSTICO INCIDENCIA SOLAR EN INVIERNO

DEBIDO A LA **ORIENTACIÓN** QUE TIENE LA VIVIENDA, SE OBSERVA QUE LA **INCIDENCIA SOLAR** ES **FRANCA** DESDE LAS PRIMERAS HORAS DEL DÍA EN LA RECÁMARA UBICADA EN EL ORIENTE, DE LA PLANTA ALTA. AUN SIENDO INVIERNO, LOS RAYOS SOLARES PENETRAN DE MANERA DIRECTA, Y LA **HABITACIÓN** COMIENZA A **GANAR TEMPERATURA**, POR LO QUE SE TENDRÁ QUE RESOLVER ÉSTA SITUACIÓN PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO, EN ÉSTA ZONA, YA QUE PASADAS UNAS 3 HORAS DESPUÉS DE QUE SALE EL SOL, NO PARECE ÉPOCA DE INVIERNO, SINO DE VERANO.

LA SALA TIENE INCIDENCIA SOLAR EN UNA TERCERA PARTE DE SU ÁREA, POR LO QUE NO HAY GRAN PROBLEMA, Y SOLAMENTE SE OBSERVA EN LAS PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA.

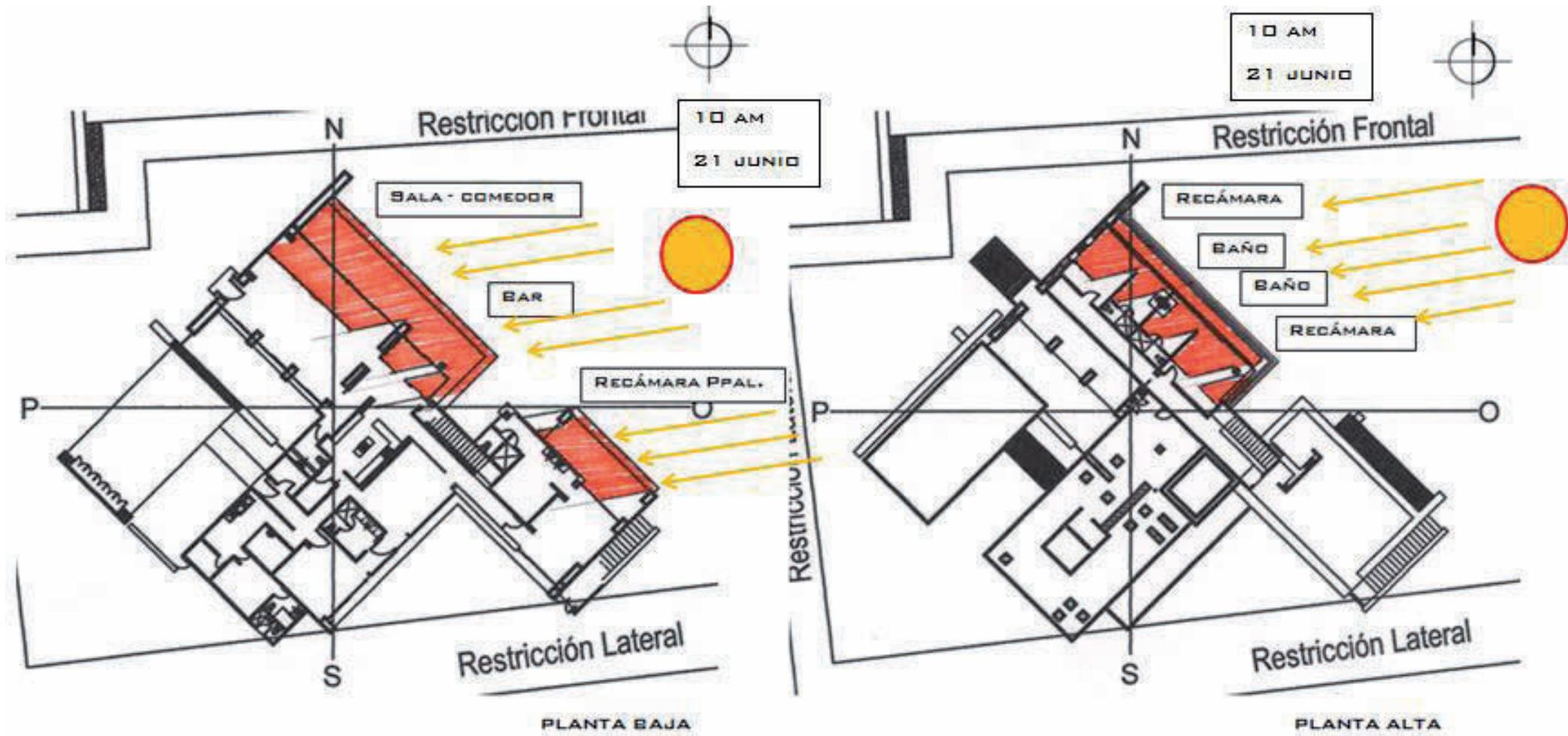
OTRO ESPACIO QUE REQUIERE DE ALGÚN ELEMENTO DE CONTROL SOLAR ES EL **ESTUDIO**, YA QUE LA **INCIDENCIA SOLAR** ALCANZA UN POCO MÁS DEL **50% DEL ÁREA** POR LA MAÑANA, Y SE MANTIENE ASÍ HASTA POCO DESPUÉS DE LA 1 DE LA TARDE.

DESPUÉS DE LAS 2 DE LA TARDE NO HAY MUCHA INCIDENCIA SOLAR DIRECTA EN LOS ESPACIOS, YA QUE LA ORIENTACIÓN Y LAS APERTURAS DE VANDOS DE LA VIVIENDA NO LO PERMITEN, ADEMÁS DE QUE LA COLINDANCIA EN LA PARTE PONIENTE SE ENCUENTRA A UN NIVEL MÁS ELEVADO CON RESPECTO DE NUESTRO OBJETO DE ESTUDIO, Y GENERA UNA SOMBRA HACIA LA VIVIENDA.

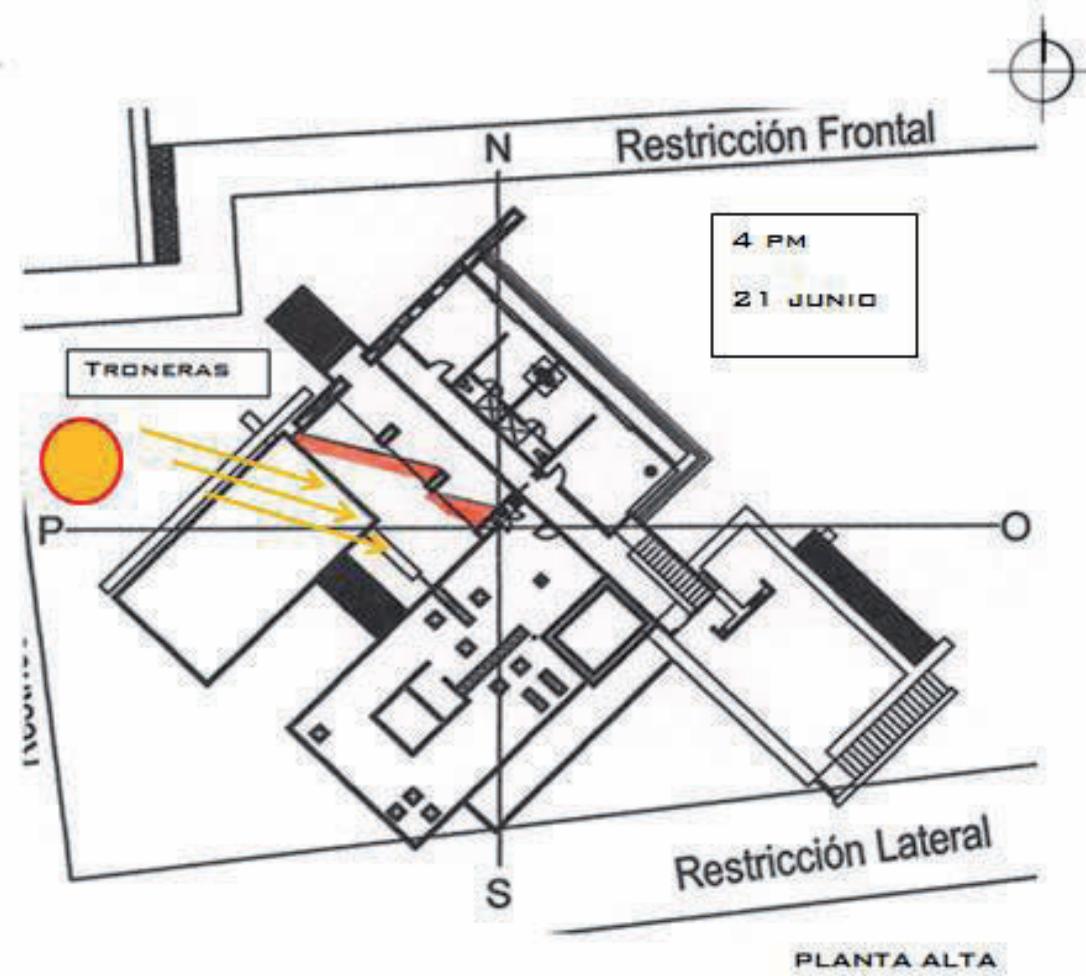
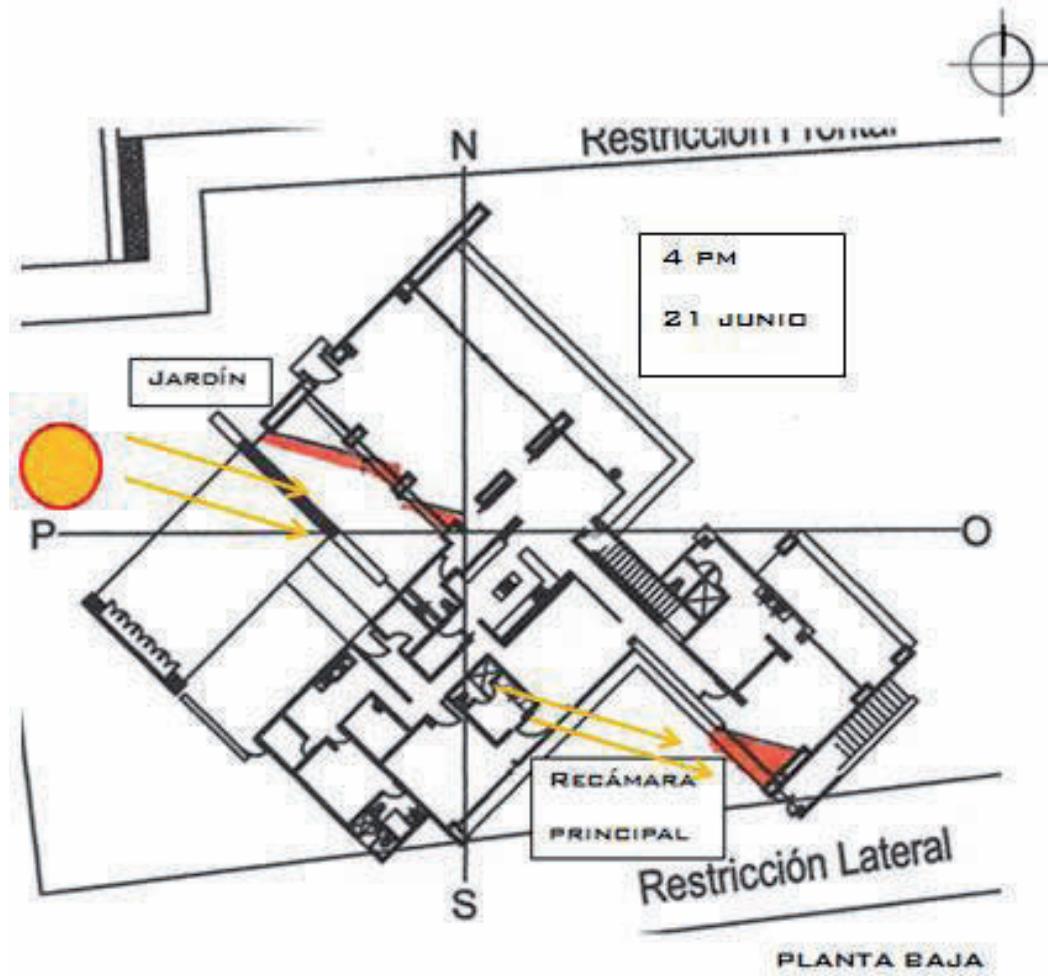
LAS **HABITACIONES** DE LA **PLANTA ALTA** **NO RECIBEN INCIDENCIA SOLAR POR LA TARDE**, Y ESTO GENERA LA PÉRDIDA DE TEMPERATURA DURANTE LA TARDE Y MÁS POR LA NOCHE, EN INVIERNO.

LA SALA DE TV RECIBE INCIDENCIA SOLAR EN ALGUNAS HORAS DE LA MAÑANA, PERO NO ES MUCHO PROBLEMA, PORQUE GENERALMENTE ÉSTA ÁREA SE USA POR LA TARDE-NOCHE.

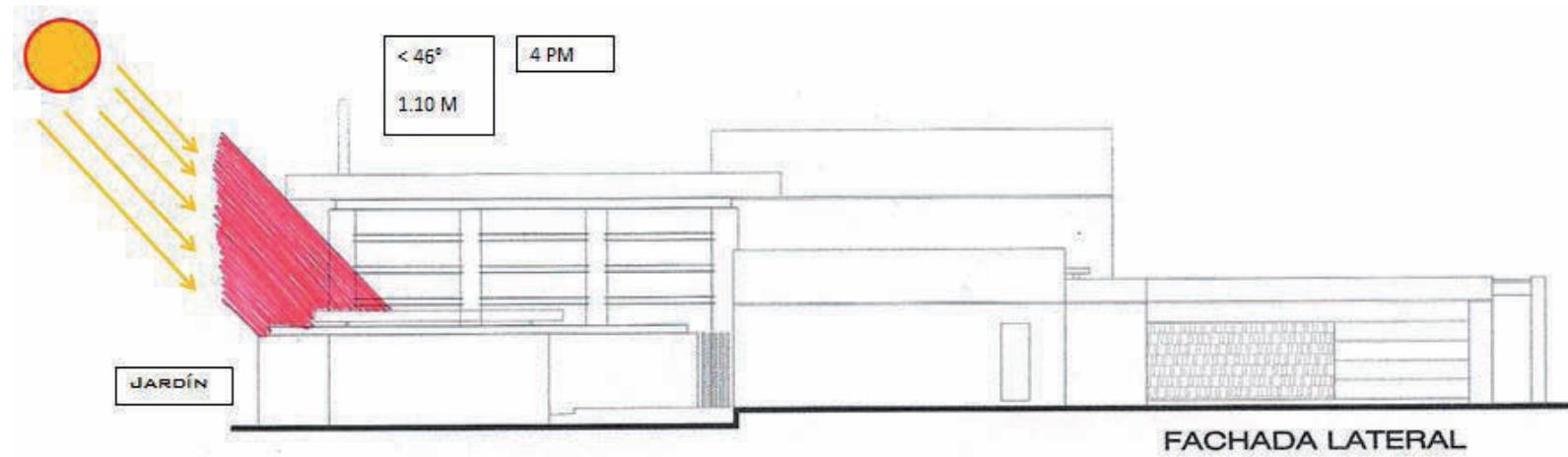
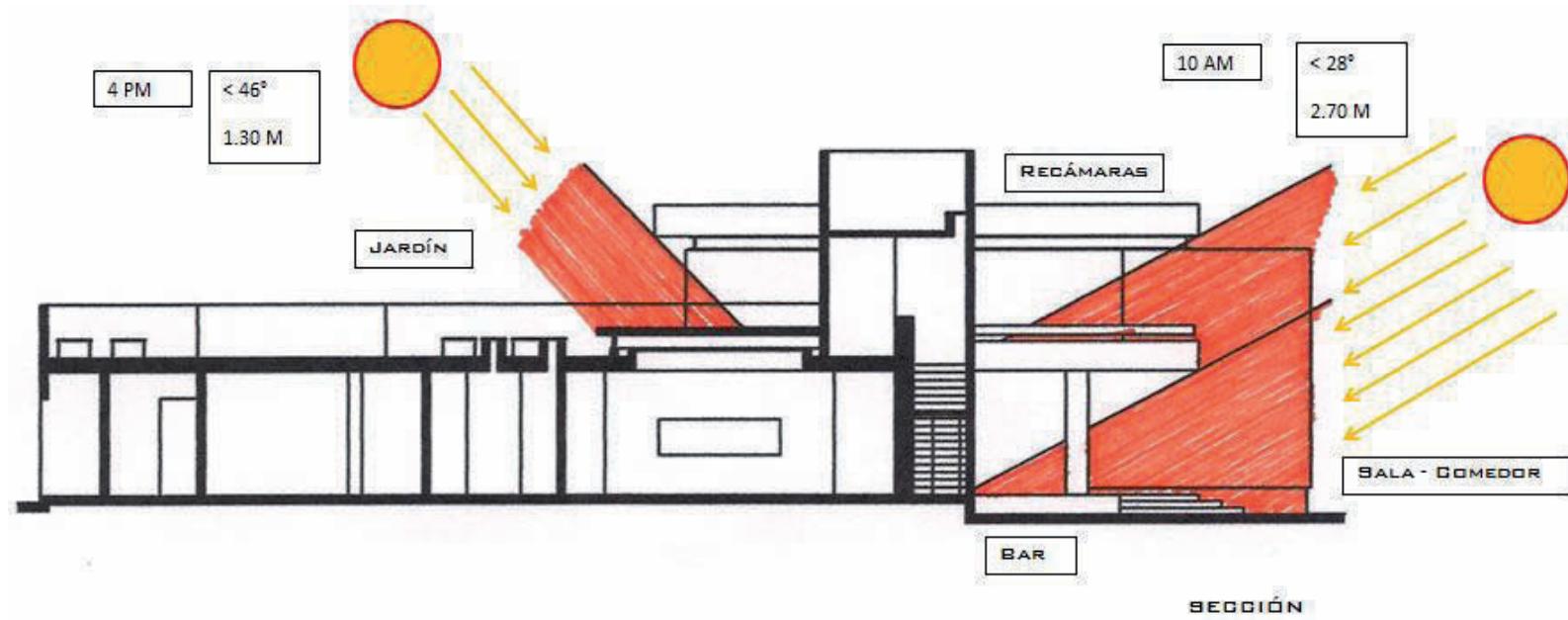
INCIDENCIA SOLAR EN VERANO. 21 JUNIO, 10 AM.



INCIDENCIA SOLAR EN VERANO. 21 JUNIO, 4 PM.



INCIDENCIA SOLAR EN VERANO, 21 JUNIO.



## DIAGNÓSTICO INCIDENCIA SOLAR EN VERANO

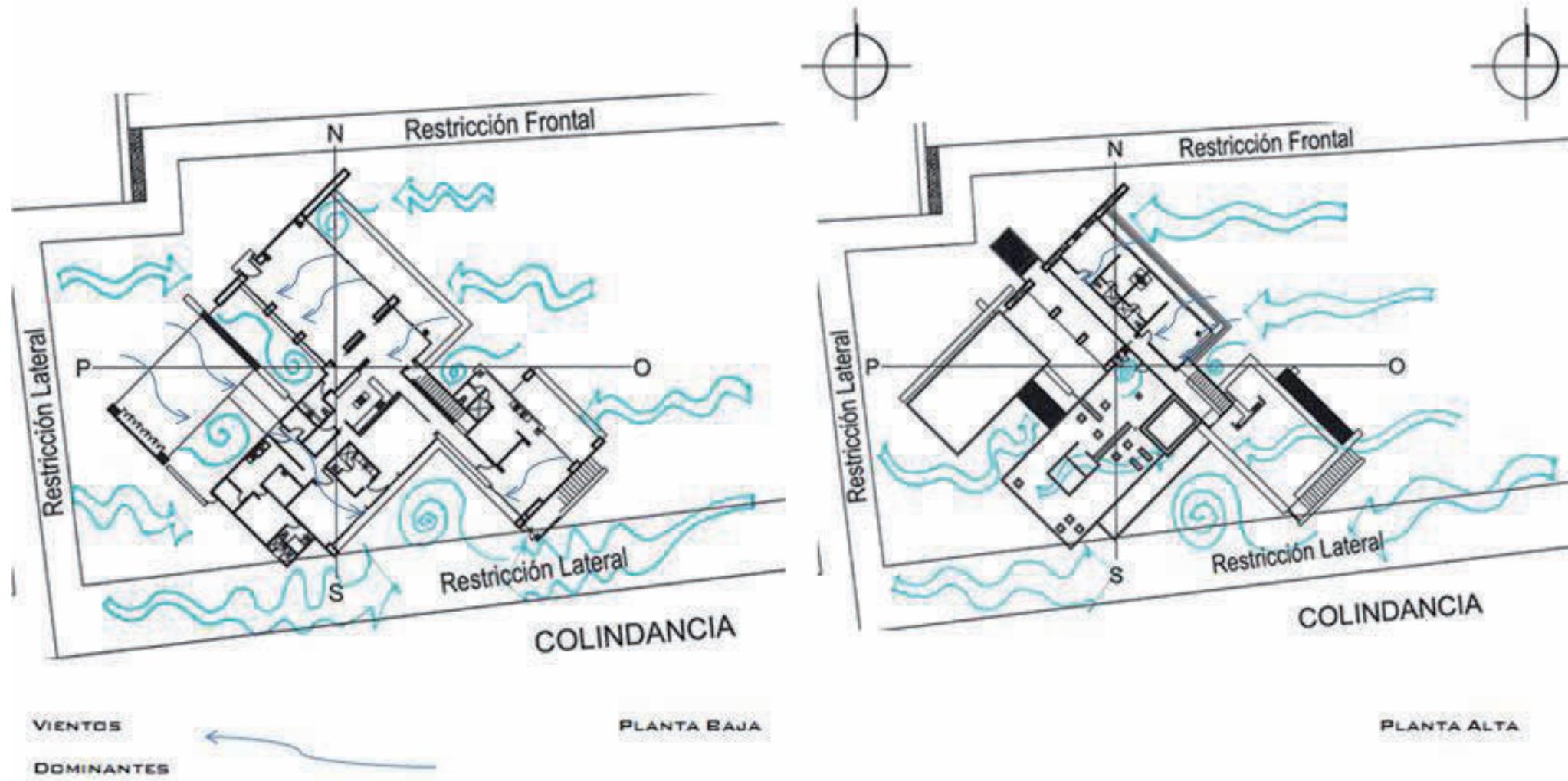
DE ACUERDO A LAS GRÁFICAS ANTERIORES, EXISTE UNA **INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** DESDE EL AMANECER HASTA POCO ANTES DEL MEDIODÍA, DURANTE LOS MESES DE VERANO, EN ÁREAS COMO **SALA-COMEDOR Y BAR**, DE PLANTA BAJA, Y EN AMBAS **RECÁMARAS DE PLANTA ALTA**, POR LA ORIENTACIÓN Y PORQUE EN ÉSTA FACHADA SE ENCUENTRAN LOS VENTANALES DE PISO A TECHO. POR LO QUE SE NECESITA TENER UN ELEMENTO DE CONTROL SOLAR PARA ESTOS ESPACIOS, YA QUE LA TEMPERATURA AUMENTA DESDE EL AMANECER.

POR LA TARDE NO HAY DEMASIADO PROBLEMA, YA QUE NO TENEMOS VANDOS POR DONDE HAYA INCIDENCIA SOLAR DIRECTA EN ESPACIOS, SÓLO UN POCO EN LA RECÁMARA PRINCIPAL, PERO LA INCIDENCIA SOLAR ES SESGADA Y PENETRA SOLO EN UN 15% DEL ÁREA DE LA HABITACIÓN.

CABE MENCIONAR QUE AUNQUE LA INCIDENCIA SOLAR EN EL **ÁREA DE SERVICIO** NO ES DIRECTA, MÁS QUE CUANDO EL SOL ESTÁ EN EL ZENIT, DEBIDO AL DOMO QUE SE ENCUENTRA EN EL PATIO DE DICHA ÁREA, EXISTE UNA SENSACIÓN DE **MUCHO CALOR**, Y HACE **FALTA VENTILACIÓN**, POR LO QUE SE TENDRÁ QUE SOLUCIONAR ÉSTA ÁREA, PARA LOGRAR UN CONFORT TÉRMICO.

DEBIDO A QUE LA **COCINA** NO RECIBE INCIDENCIA SOLAR DIRECTA, PORQUE SE ENCUENTRA EN EL CENTRO DE LA CASA HABITACIÓN, NO HAY MAYOR PROBLEMA EN CUANTO A QUE TENGA UNA TEMPERATURA ELEVADA, PERO EXISTE UN **CONTRASTE DE LUMINOSIDAD** AL IR DE ESTE ESPACIO A OTRO Y PROVOCA CIERTO **DESLUMBRAMIENTO**, POR LO QUE HAY QUE SOLUCIONAR ÉSTE DETALLE.

ESTUDIO DE VIENTOS DOMINANTES



## DIAGNÓSTICO DE VIENTOS DOMINANTES

AUN CUANDO LOS DATOS DE VIENTOS DOMINANTES EN MORELIA NOS INDICAN QUE VIENEN DEL NOROESTE Y DEL SURESTE Y SUROESTE, EN ÉSTA ZONA DE LA CIUDAD SE PRESENTAN DE MANERA DIFERENTE, SIENDO MÁS PERCEPTIBLES DE ESTE A OESTE EN VERANO, Y DE OESTE A ESTE EN INVIERNO. LO ANTERIOR DEBIDO AL CONTEXTO, LA ORIENTACIÓN DE LA VIVIENDA, LA TOPOGRAFÍA, PRINCIPALMENTE.

EN LAS DOS GRÁFICAS ANTERIORES SE OBSERVA QUE LA **CASA-HABITACIÓN** SE ENCUENTRA **SIN BARRERAS** CERCANAS DE NINGÚN TIPO A EXCEPCIÓN DE LA PARTE SUR, EN DONDE COLINDA CON EL RANCHETTE C-10, Y EN DONDE SE ENCUENTRA LA RESTRICCIÓN DE DEJAR 3 METROS ENTRE LA CONSTRUCCIÓN Y EL MURO COLINDANTE.

AL TENER ÉSTE PASILLO, SE PRODUCE EL **EFFECTO VENTURI**, YA QUE EL AIRE SE JUNTA Y AUMENTA SU VELOCIDAD DEBIDO A LA REDUCCIÓN DEL ESPACIO Y EN ALGUNOS MOMENTOS SUELE SER MOLESTO.

LA **COCINA** SIGUE SIENDO UN PROBLEMA YA QUE SE ENCUENTRA SITUADA EN EL CENTRO DEL PROYECTO, Y RECIBE **POCA VENTILACIÓN NATURAL**, Y LOS OLORES SE ALMACENAN Y NO CIRCULAN DE MANERA ADECUADA, POR LO QUE EN LA CUESTIÓN DE LA VENTILACIÓN SE TENDRÁ QUE PROPONER UNA SOLUCIÓN PARA MEJORAR ÉSTE INCONVENIENTE.

LA **RECÁMARA PRINCIPAL** ESTÁ UBICADA Y ORIENTADA EN EL SUROESTE DEL PROYECTO COLINDANDO CON JARDINES EN AMBOS LADOS, ESTO GENERA UNA BUENA **VENTILACIÓN CRUZADA**, PERO EN OCASIONES SUELE SER **DEMASIADA**, POR LO QUE HABRÍA QUE MEJORAR EL CONTROL SOBRE LA CANTIDAD DE VIENTO QUE CRUZA POR LA RECÁMARA.

EL VIENTO LLEGA TANTO DEL ORIENTE COMO DEL PONIENTE, EN ALGUNOS MOMENTOS, DEBIDO A LA CONFIGURACIÓN DE LA VIVIENDA Y DEL CONTEXTO, YA QUE NO HAY DEMASIADAS BARRERAS VEGETALES NI CONSTRUCCIONES ADYACENTES. EN LOS **JARDINES INTERIORES** SE PRODUCEN **REMOLINOS**, YA QUE EXISTE DIFERENCIA DE TAMAÑO EN LAS APERTURAS DE ESPACIOS Y NO HAY CONTROL PARA EVITAR ÉSTE EFECTO.

LA SENSACIÓN DEL **VIENTO** ES MUY **EVIDENTE** EN LA **TERRAZA** QUE SE ENCUENTRA SOBRE LA RECÁMARA PRINCIPAL, YA QUE TAMPOCO CUENTA CON UN ELEMENTO DE CONTROL PARA EVITAR EL PASO DEL AIRE DE MANERA FRANCA.

DE ACUERDO A LO ANTERIOR, EN ALGUNOS PUNTOS DA MAYOR SENSACIÓN DE FRÍO DEBIDO A LA VELOCIDAD DEL AIRE, O A LA SENSACIÓN DE UNA CORRIENTE FRÍA.

## EFECTO VENTURI

PARA EXPLICAR DE UNA MANERA MÁS CLARA EL EFECTO VENTURI, LO PODEMOS APRECIAR CON EL SIGUIENTE CORTE, EN DONDE SE TIENE UNA APERTURA DE MAYOR DIMENSIÓN EN LA PARTE BAJA DE LA HABITACIÓN, Y OTRA APERTURA DE MENOR DIMENSIÓN EN LA PARTE ALTA Y UBICADA DE MANERA OPUESTA.

AL TENER LA VENTILACIÓN CRUZADA Y CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS APERTURAS ANTES MENCIONADAS, LA MISMA CANTIDAD DE VIENTO QUE ENTRÓ POR LA APERTURA GRANDE TIENE QUE SALIR POR EL LADO OPUESTO, POR LO QUE AUMENTA LA VELOCIDAD DEL VIENTO, Y SE GENERA UN “CUELLO DE BOTELLA”, POR LO QUE LA CORRIENTE DE AIRE LLEVA MAYOR VELOCIDAD AL SALIR QUE AL HABER ENTRADO.

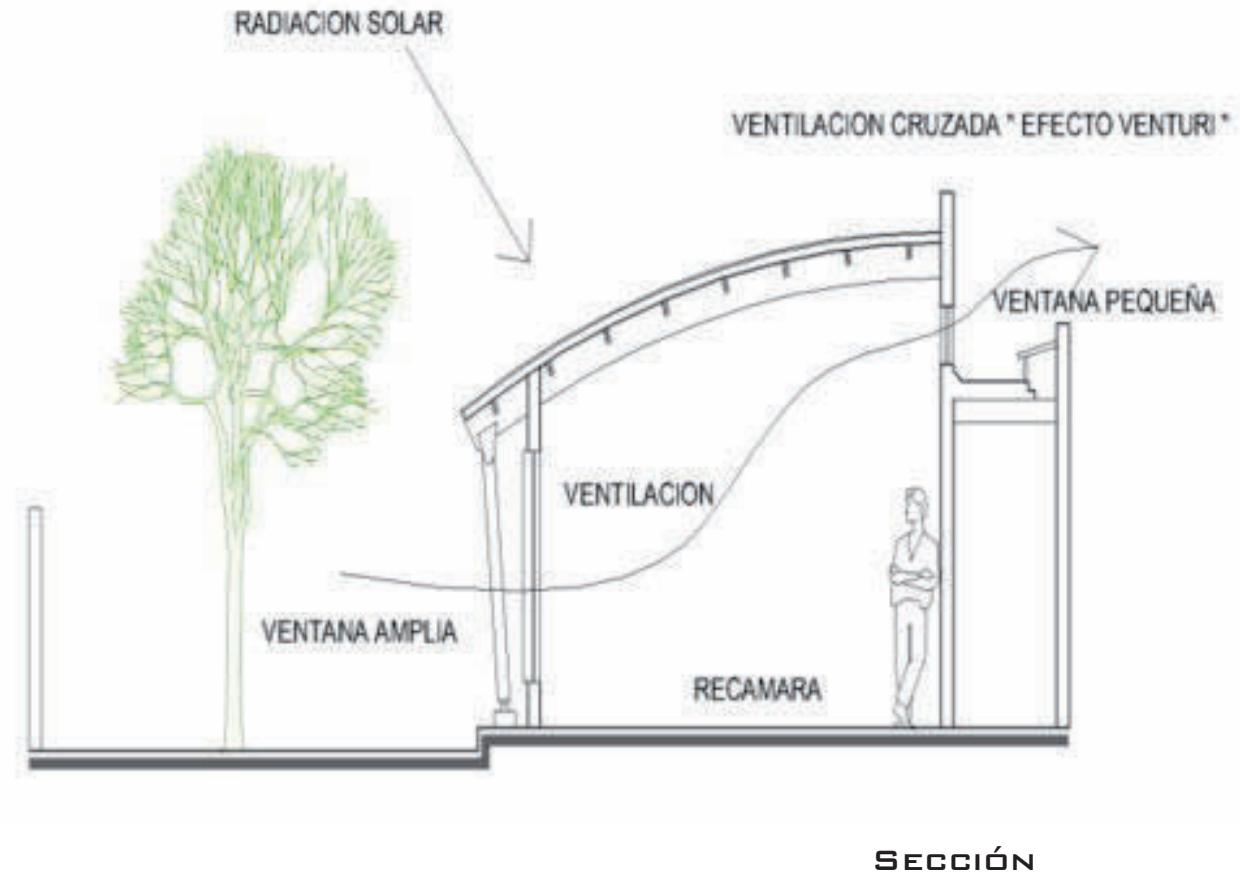


IMAGEN 7: SECCIÓN EJEMPLO EFECTO VENTURI

### TEMPERATURAS POR ESPACIOS.

SE TOMARON MEDIDAS CON UN **TERMÓMETRO** PARA TENER UN ESTUDIO MÁS REAL DE LA TEMPERATURA EN CADA ESPACIO, Y ASÍ PODER DECIDIR CUÁLES ÁREAS ERAN LAS MÁS APROPIADAS PARA PROFUNDIZAR EN LAS SOLUCIONES.

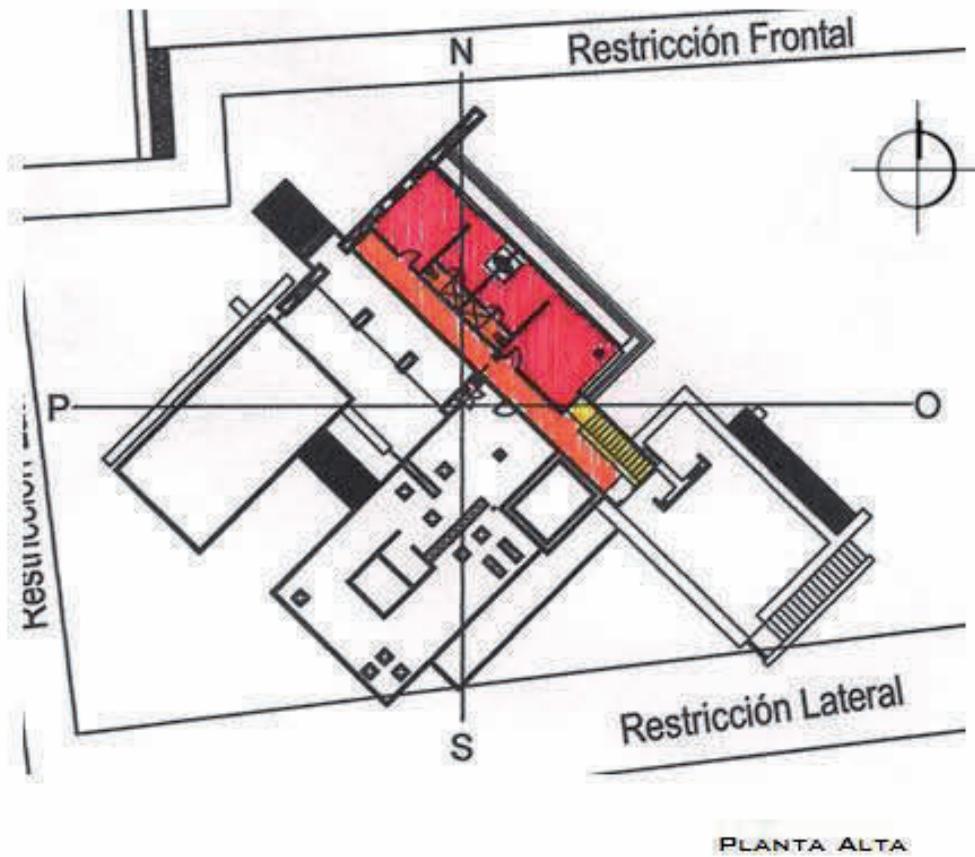
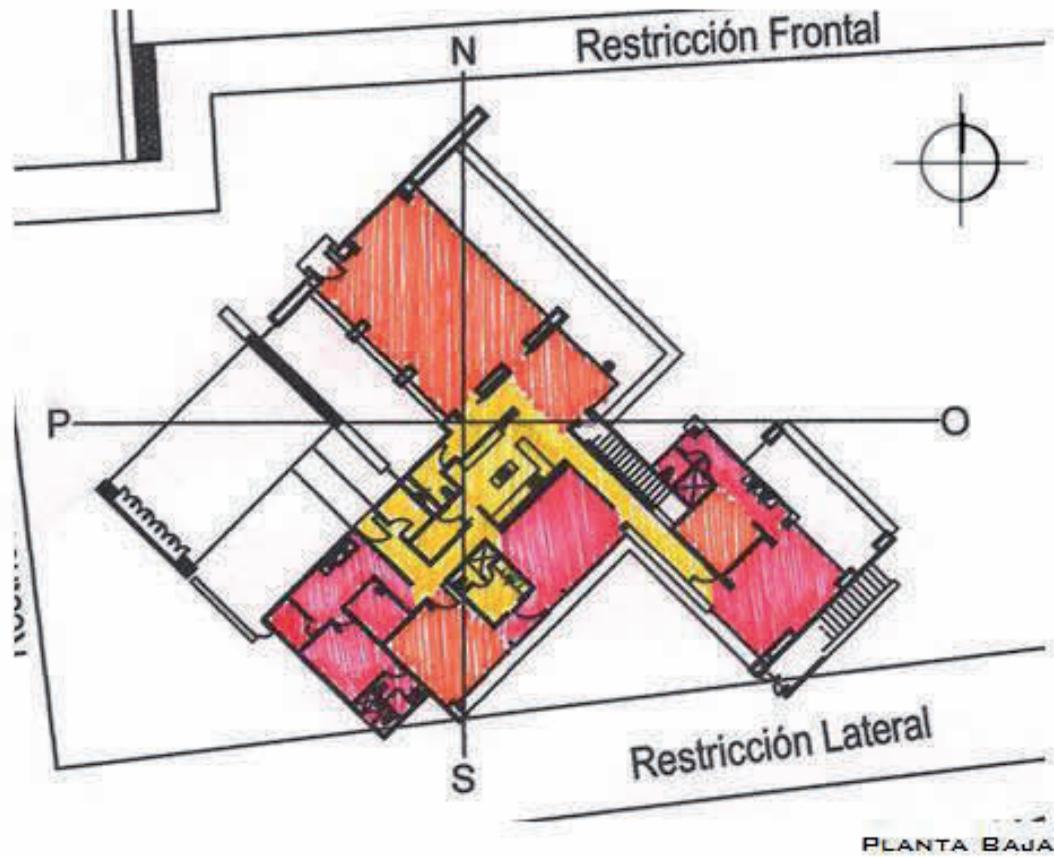
SE HICIERON DOS MEDICIONES, UNA EN **VERANO** Y LA OTRA EN **INVIERNO**, Y DE CADA UNA DE ESTAS ESTACIONES LAS TEMPERATURAS DE LOS ESPACIOS SE DIVIDEN EN TRES: **ALTA, MEDIA Y BAJA.**

CON ÉSTE ESTUDIO FUE MÁS PRECISO CONOCER LAS TEMPERATURAS DE LOS ESPACIOS, YA QUE NO NADA MÁS INFLUYE EL ASOLEAMIENTO Y LOS VIENTOS DOMINANTES, SINO QUE EN ÉSTA PARTE ESTÁN INVOLUCRADOS LOS **MATERIALES** QUE USARON PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA, **EL ESPESOR DE MUROS Y LOSAS**, EL ÁREA DE VENTANALES, EL TIPO DE PISO, LAS ALTURAS Y HASTA LOS MATERIALES DE LOS MUEBLES.

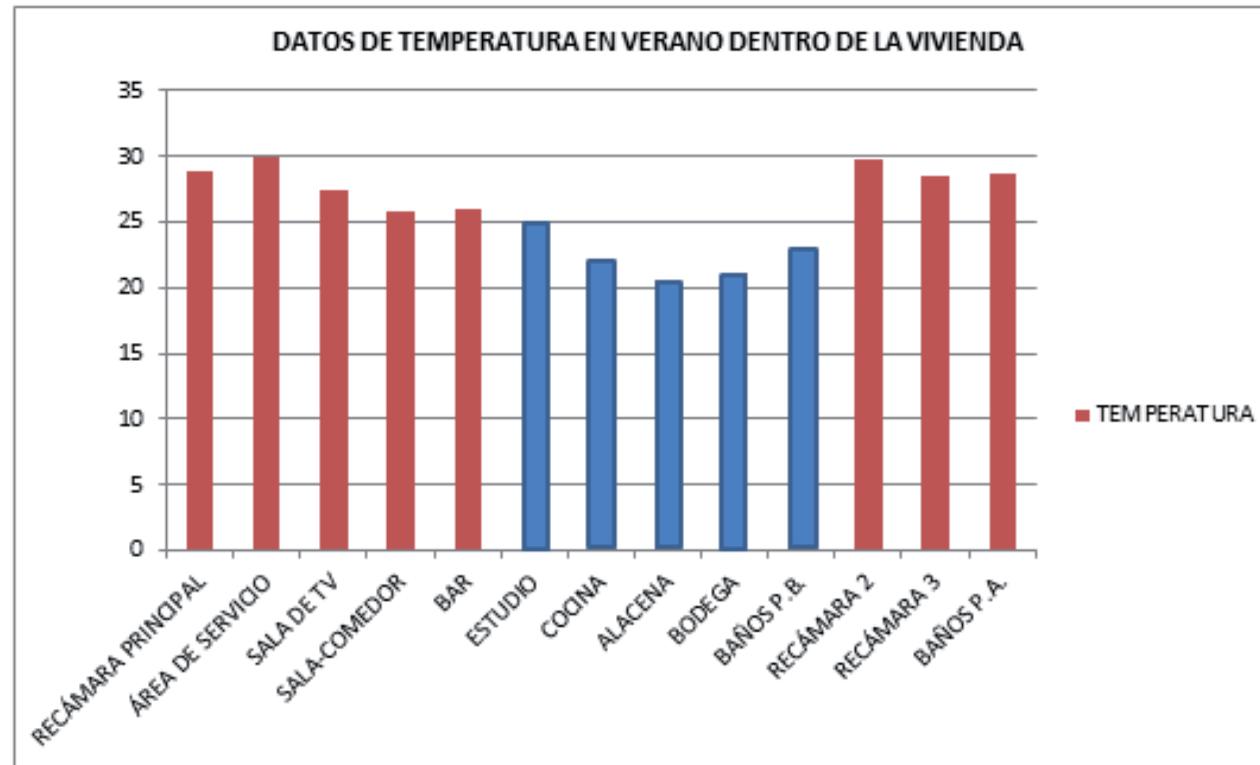
CON EL DIAGNÓSTICO DE ASOLEAMIENTO, VIENTOS Y TEMPERATURA, SE VAN A ANALIZAR ALGUNOS ESPACIOS IMPORTANTES PARA **MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO**, Y SE LES DARÁ IMPORTANCIA A LOS ESPACIOS DONDE LOS USUARIOS INVIRTAN MÁS TIEMPO COMO RECÁMARAS, SALA, COCINA, EN LUGAR DE BAÑOS, BODEGAS ETC.

TEMPERATURAS POR ESPACIOS, EN ÉPOCA DE VERANO.

TEMPERATURA ALTA	27 - 30°C		DISCONFORT
TEMPERATURA MEDIA	24 - 26°C		CONFORT
TEMPERATURA BAJA	20 - 23°C		CONFORT ADMISIBLE



**TABLA DE TEMPERATURAS POR ESPACIO EN VERANO**



EN LA TABLA SE OBSERVAN DE COLOR AZUL LOS ESPACIOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA ZONA DE CONFORT EN VERANO. LOS ESPACIOS MARCADOS CON ANARANJADO SON LOS QUE ESTÁN POR ENCIMA DE LA TEMPERATURA ADECUADA PARA ESTAR EN LA ZONA DE CONFORT, POR LO QUE SE TENDRÁ QUE TRABAJAR EN PROPUESTAS PARA MEJORAR LOS ESPACIOS QUE SE ENCUENTRAN POR ENCIMA DEL ÁREA DE CONFORT Y ASÍ DISMINUIR LA TEMPERATURA.

## DIAGNÓSTICO DE TEMPERATURAS EN ÉPOCA DE VERANO

EN LAS GRÁFICAS ANTERIORES OBSERVAMOS QUE **EXISTE ALGO DE RELACIÓN** ENTRE LA **INCIDENCIA SOLAR** Y LA **TEMPERATURA** QUE GANA CADA ESPACIO. EN PLANTA BAJA, LAS ZONAS DONDE SE PERCIBE UNA **MAYOR TEMPERATURA** SON LA **RECÁMARA PRINCIPAL**, LA **SALA DE TELEVISIÓN**, Y EL **ÁREA DE LAVADO**.

LA RAZÓN POR LA QUE LA RECÁMARA PRINCIPAL TIENE UNA TEMPERATURA ELEVADA ES PORQUE LA INCIDENCIA SOLAR ES CONSTANTE DURANTE TODO EL DÍA.

EL **ÁREA DE SERVICIO** NO CUENTA CON VENTANAS, SÓLO UN **DOMO** EN LA PARTE SUPERIOR DEL PATIO PERO SE ENCUENTRA **SIN VENTILACIÓN**, POR LO QUE SE GENERA MUCHO CALOR EN EL INTERIOR DEBIDO A LA LAVADORA Y SECADORA, Y TAMBIÉN A LA INCIDENCIA SOLAR SOBRE EL DOMO, Y NO TIENE POR DÓNDE SALIR.

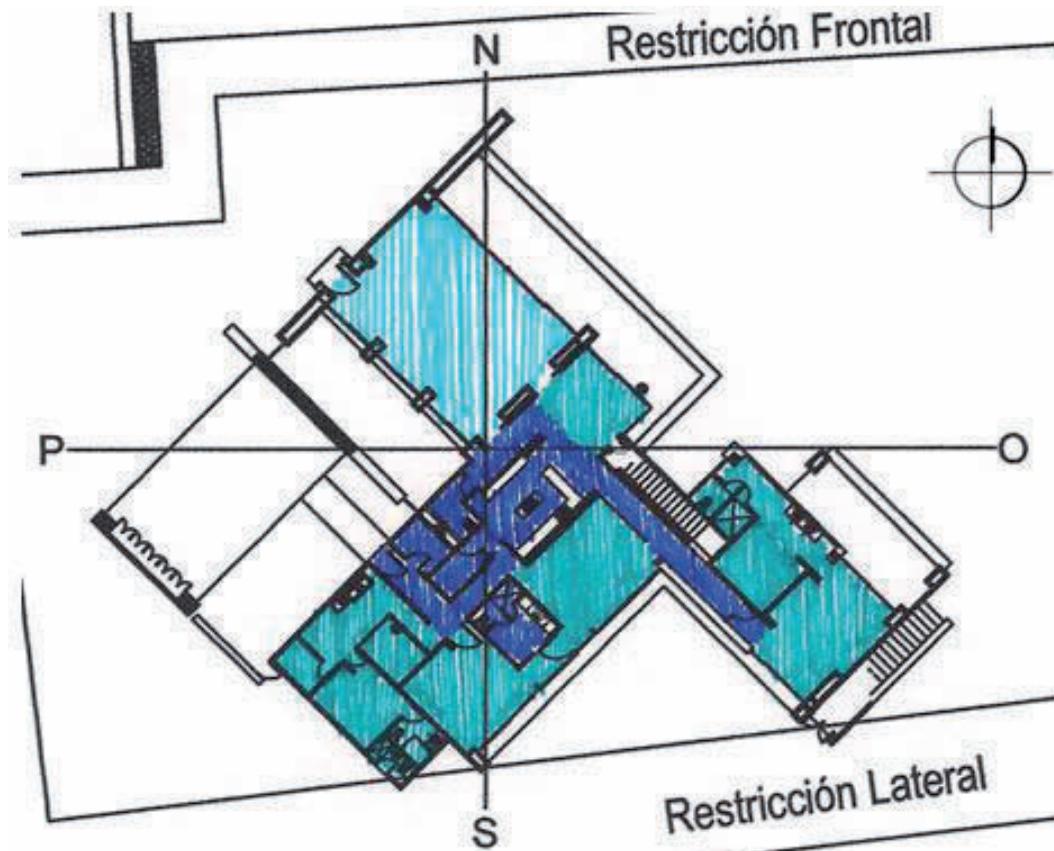
LAS ZONAS DE CONFORT SON SALA-COMEDOR Y EL ESTUDIO. ESTO A PESAR DE QUE LAS FACHADAS DE DICHOS ESPACIOS CUENTAN CON VENTANALES DE PISO A TECHO. EN EL CASO DE SALA COMEDOR AYUDA EL HECHO DE QUE CUENTA CON VENTILACIÓN CRUZADA.

POR ÚLTIMO EN DONDE EXISTE UNA **TEMPERATURA MENOR** ES EN LA **COCINA**, EN EL **BAÑO DEL ESTUDIO** Y EN LOS PASILLOS QUE SIRVEN DE VESTÍBULO DENTRO DE LA VIVIENDA. LA COCINA AL ESTAR EN EL CENTRO DE LA VIVIENDA, NO RECIBE INCIDENCIA SOLAR DIRECTA POR NINGÚN LADO, POR LO QUE EN ÉPOCA DE VERANO ES UNA ZONA DE CONFORT.

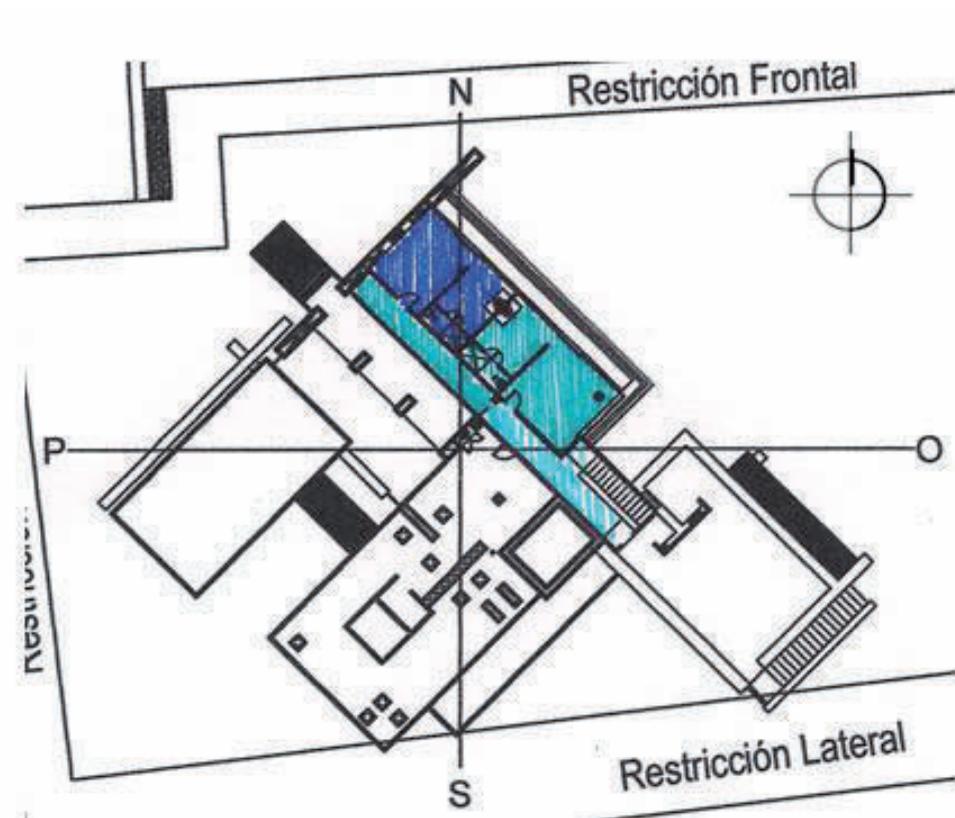
EN PLANTA ALTA, LAS **RECÁMARAS GANAN TEMPERATURA RÁPIDAMENTE** DEBIDO A LA **INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** SOBRE LOS VENTANALES DE PISO A TECHO CON LOS QUE CUENTAN, ADEMÁS DE LAS CUBIERTAS. HACE FALTA UN ELEMENTO DE CONTROL SOLAR EN ÉSTAS ÁREAS.

TEMPERATURA POR ESPACIOS, EN ÉPOCA DE INVIERNO.

TEMPERATURA BAJA	12 - 15°C	
TEMPERATURA MEDIA	16 - 18°C	
TEMPERATURA ALTA	19 - 21°C	

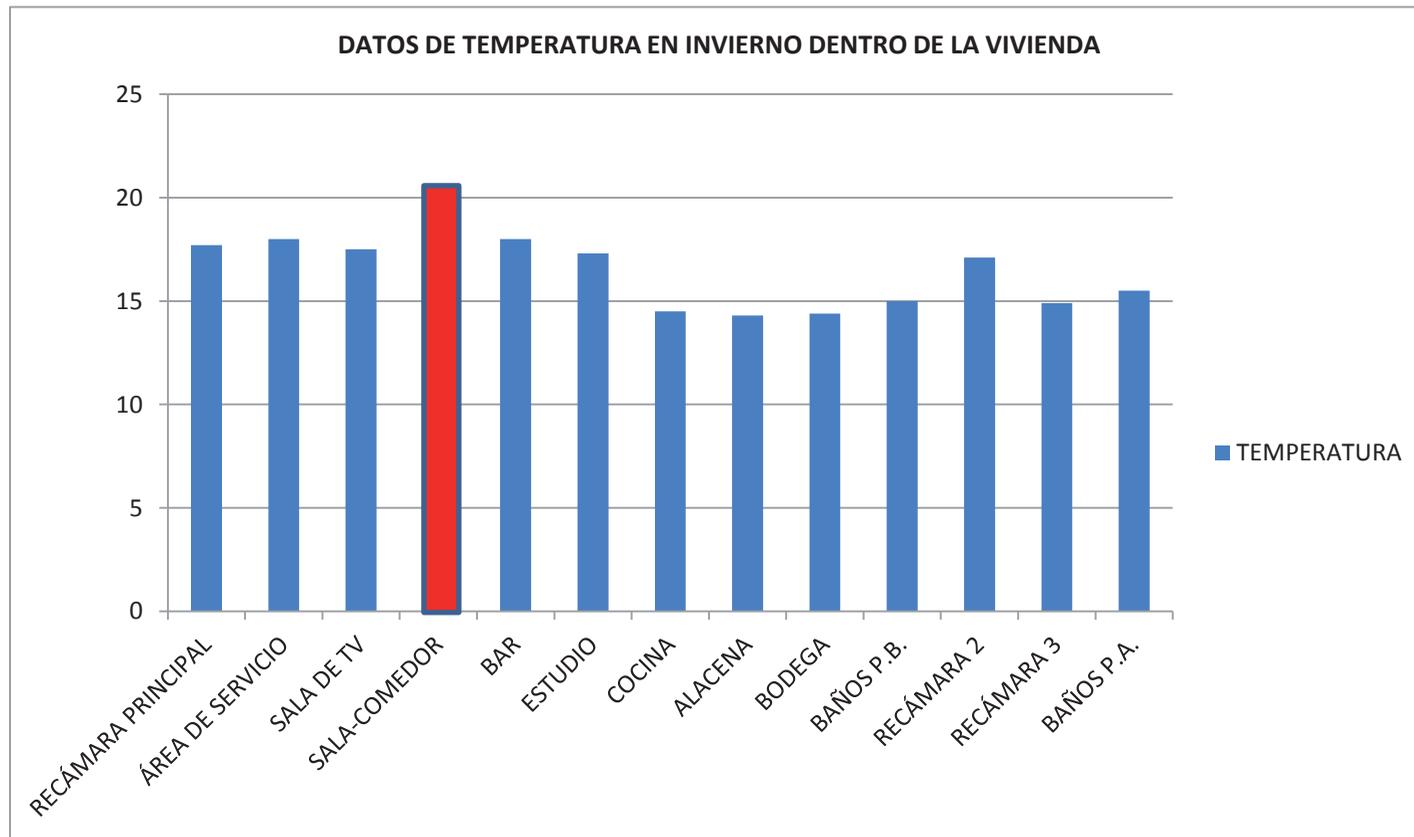


PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

TABLA DE TEMPERATURAS POR ESPACIO EN INVIERNO



COMO SE OBSERVA EN LA GRÁFICA, DENTRO DE LA VIVIENDA, SE PERCIBEN TEMPERATURAS INFERIORES A LOS 20°C EN LA ÉPOCA DE INVIERNO, A EXCEPCIÓN DEL ÁREA DE SALA-COMEDOR, MARCADO EN ROJO DENTRO DE LA TABLA, QUE EN ÉSTA ÉPOCA ES UNA ZONA DE CONFORT. POR LO QUE SE TENDRÁ QUE TRABAJAR EN PROPONER ELEMENTOS PARA GANAR TEMPERATURA EN LOS DEMÁS ESPACIOS.

## DIAGNÓSTICO DE TEMPERATURAS EN ÉPOCA DE INVIERNO

EN LAS GRÁFICAS DE INVIERNO EL ÁREA CON **MAYOR TEMPERATURA** ES LA **SALA-COMEDOR**. SIEMPRE Y CUANDO NO SE ABRAN LAS VENTANAS PARA GENERAR LA VENTILACIÓN CRUZADA. LA INCIDENCIA SOLAR AYUDA DESDE LAS PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA PARA GANAR TEMPERATURA EN ÉSTE ESPACIO.

EN LA RECÁMARA PRINCIPAL, EL MURO UBICADO EN EL SUROESTE AYUDA A EVITAR DE MANERA DIRECTA LA INCIDENCIA SOLAR HACIA EL INTERIOR, PERO ACTÚA COMO ACUMULADOR, Y AL IGUAL QUE EN LA SALA, SI SE EVITA LA VENTILACIÓN CRUZADA, EL CALOR ALMACENADO DESDE LAS PRIMERAS HORAS DEL DÍA AYUDA A MANTENERSE CONFORTABLE, AUNQUE EN LA ÉPOCA DE INVIERNO, NO ESTARÍA MAL QUE LOS RAYOS SOLARES INCIDIERAN DE MANERA DIRECTA EN EL INTERIOR DE LA RECÁMARA PARA LOGRAR GANAR MAYOR TEMPERATURA.

LA **COCINA**, EL **BAÑO DEL ESTUDIO** Y LOS PASILLOS DE CIRCULACIÓN DENTRO DE LA VIVIENDA SON LOS QUE **MENOR TEMPERATURA** PRESENTAN, DEBIDO A QUE NO CUENTAN CON INCIDENCIA SOLAR DIRECTA. TAMBIÉN EL HECHO DE QUE EL **PISO** EN ESTAS ZONAS SEA DE **MÁRMOL**, HACE QUE EL ESPACIO TENGA MENOR TEMPERATURA DE RADIACIÓN INTERIOR.

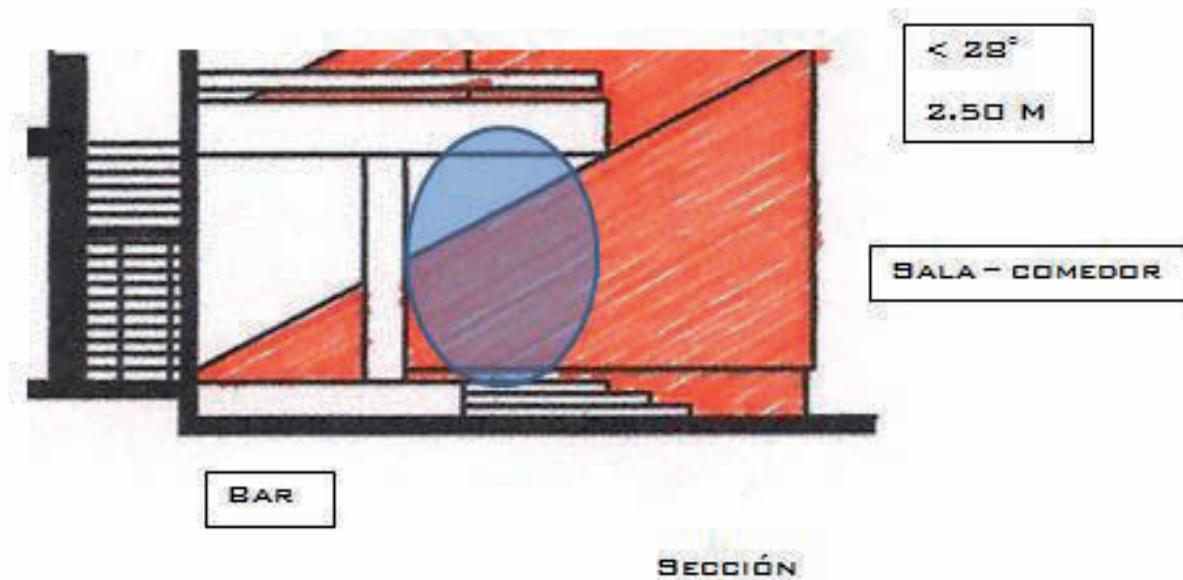
EN PLANTA ALTA, LA **RECÁMARA** UBICADA AL **NORTE** ES LA DE MENOR TEMPERATURA, YA QUE EL **MURO** DE LA FACHADA PRINCIPAL ES DE UN **ESPESOR** CONSIDERABLE (**60 CMS.** APROXIMADAMENTE). SIENDO DE MATERIAL DE ALBAÑILERÍA Y EL CUAL SE TUVO QUE HACER DE ESE ESPESOR DEBIDO AL DIÁMETRO DE 30 CMS. DEL TIRO DE LA CHIMENEA EN EL ÁREA DE **SALA-COMEDOR** QUE ATRAVIESA POR DICHA RECÁMARA Y LLEGA HASTA LA AZOTEA. EN CAMBIO LA **RECÁMARA** UBICADA EN EL **SUROESTE** PRESENTA **MAYOR TEMPERATURA**, GRACIAS A LA **INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** DESDE LAS PRIMERAS HORAS DEL DÍA, Y PORQUE CUENTA CON MÁS **ÁREA ACRISTALADA** EN SU FACHADA.

LA MEDICIÓN DE **TEMPERATURA** POR ESPACIOS **EN INVIERNO** SE HIZO POR **LA MAÑANA**, POR LO QUE MUCHAS DE LAS ÁREAS NO SE ENCONTRABAN EN ZONA DE CONFORT, YA QUE AÚN NO HABÍA MUCHA INCIDENCIA SOLAR DIRECTA EN LOS ESPACIOS.

## ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL SOLAR

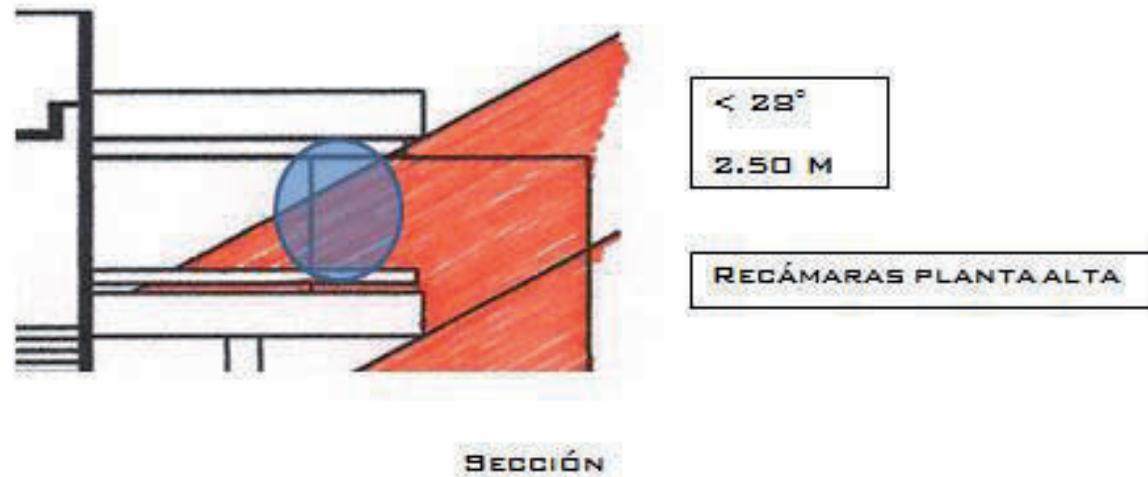
DE ACUERDO AL ANÁLISIS PREVIO DE GRÁFICAS, TABLAS Y DATOS QUE SE TOMARON DE ASOLEAMIENTO, VIENTO Y TEMPERATURAS, ADEMÁS DE LA ENTREVISTA CON QUIENES HABITAN LA CASA, SE TENDRÁN QUE UTILIZAR VARIAS **ESTRATEGIAS** PARA MEJORAR LAS **CONDICIONES CLIMÁTICAS** DE CONFORT EN LA VIVIENDA.

EN EL ÁREA DE **SALA - COMEDOR Y BAR** ES NECESARIO **BLOQUEAR LA INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** DESDE LAS PRIMERAS HORAS DEL DÍA, SOBRE TODO EN LA ÉPOCA DE VERANO, CUANDO LOS RAYOS PENETRAN DE MANERA MÁS DIRECTA. LA LOSA DE ENTREPISO TIENE UN CANTILIVER DE 2 METROS APROXIMADAMENTE, PERO NO ES SUFICIENTE PARA BLOQUEAR LOS RAYOS SOLARES.



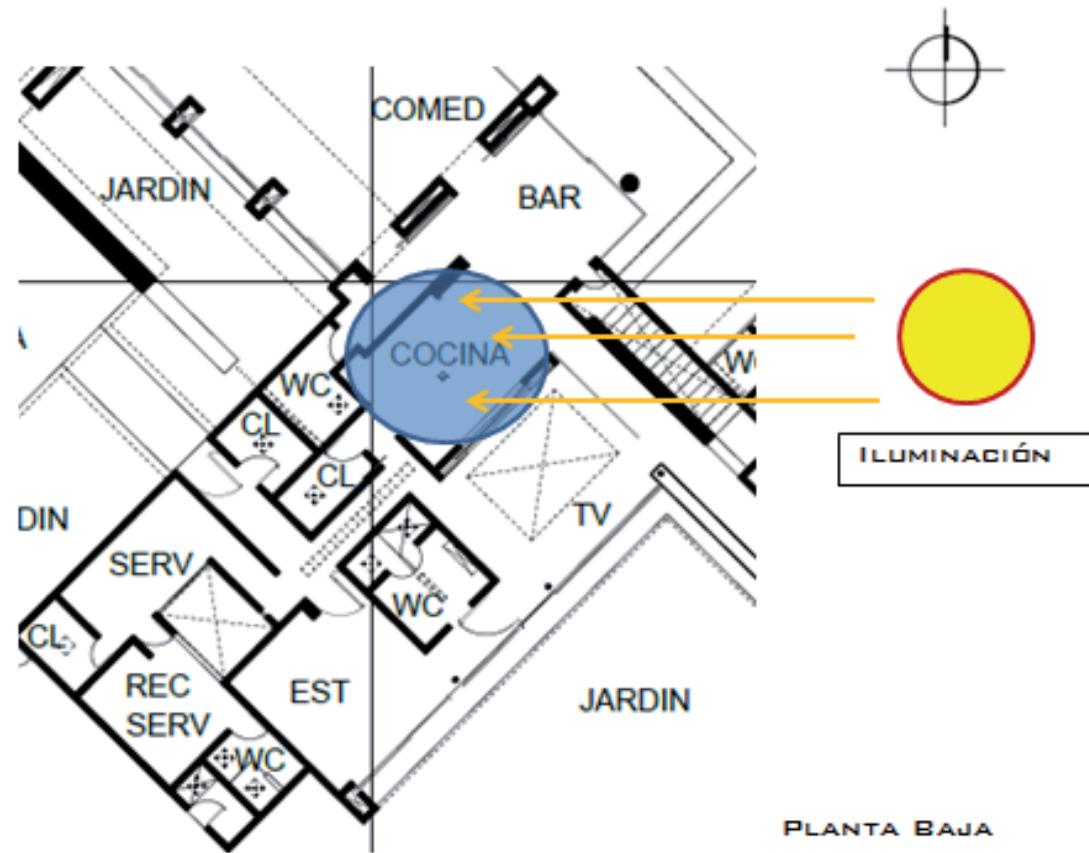
EN LA IMAGEN ANTERIOR LA **INCIDENCIA SOLAR DIRECTA** PENETRA EN LOS ESPACIOS DE **SALA-COMEDOR Y BAR**. EL **ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL SOL** A LAS 10 DE LA MAÑANA ES DE **28 GRADOS**, Y LOS **RAYOS SOLARES** ALCANZAN A PENETRAR **2.50 METROS** A ESAS ÁREAS.

ES NECESARIO **BLOQUEAR LOS RAYOS SOLARES DIRECTOS** QUE PENETRAN A LAS **RECÁMARAS DE LA PLANTA ALTA**, EN LA ÉPOCA DE VERANO, YA QUE OCURRE ALGO SIMILAR QUE CON LA SALA – COMEDOR. SOLAMENTE QUE EN LAS RECÁMARAS EL VENTANAL DE PISO A TECHO SE ENCUENTRA MÁS HACIA EL EXTERIOR QUE EL DE SALA – COMEDOR Y ESTO HACE QUE PENETREN LOS RAYOS SOLARES Y EL CALOR QUEDE CONTENIDO EN INTERIOR DE LAS HABITACIONES.



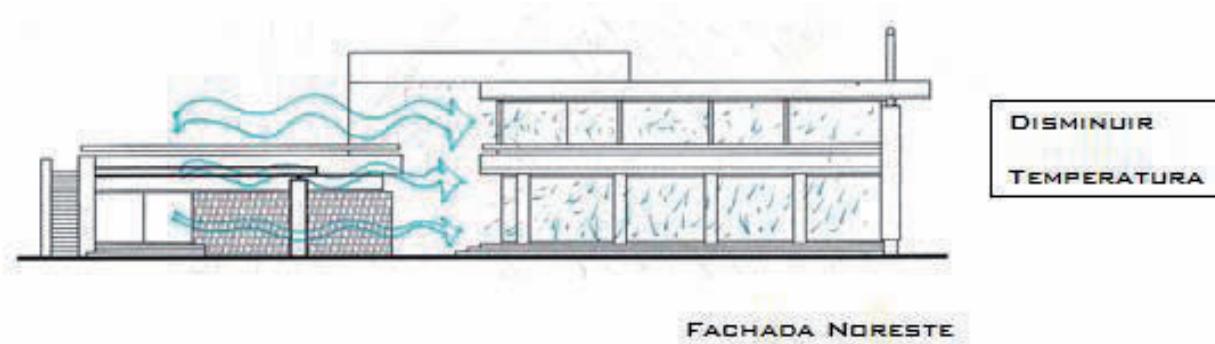
EN LA IMAGEN OBSERVAMOS QUE EN LAS **RECÁMARAS DE PLANTA ALTA** LA INCIDENCIA SOLAR A LAS 10 DE LA MAÑANA TIENE UNA **INCLINACIÓN DE 28 GRADOS** CON RESPECTO AL HORIZONTE, Y QUE LOS **RAYOS PENETRAN 2.50 METROS** HACIA EL INTERIOR DE LAS RECÁMARAS. POR LO QUE SE TENDRÁ QUE PROPONER ALGÚN ELEMENTO PARA EL CONTROL SOLAR.

SE REQUIERE AUMENTAR LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LA COCINA, YA QUE COMO SE HA VISTO EN LOS PLANOS, QUEDA AL CENTRO DEL PROYECTO, EN LA PLANTA BAJA. UNA VENTAJA QUE HAY ES QUE EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COCINA NO HAY NINGÚN OTRO ESPACIO HABITABLE, YA QUE ES PARTE DE LA AZOTEA DEL PRIMER NIVEL. Y SE PODRÍAN HACER UNAS PERFORACIONES EN LA LOSA PARA LOGRAR CAPTAR INCIDENCIA SOLAR Y ASÍ MEJORAR LA ILUMINACIÓN EN ESE ESPACIO.

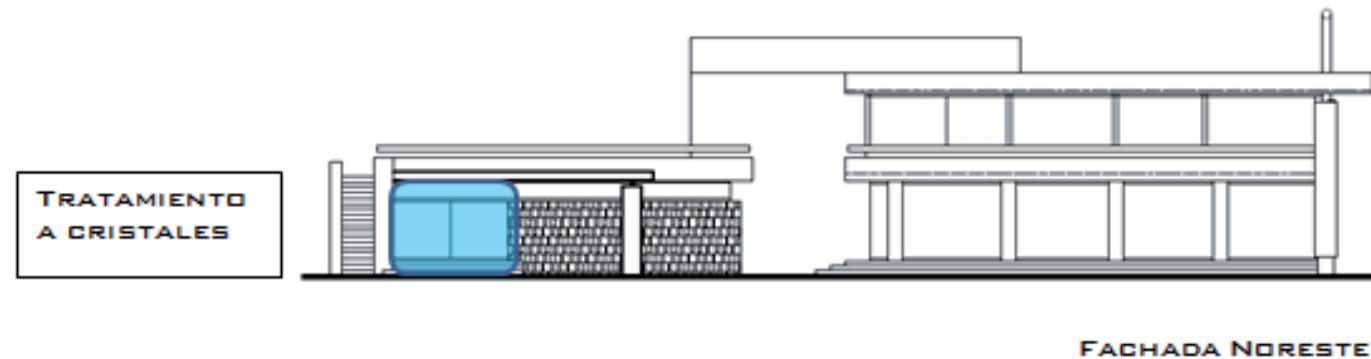


## ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA EN VERANO

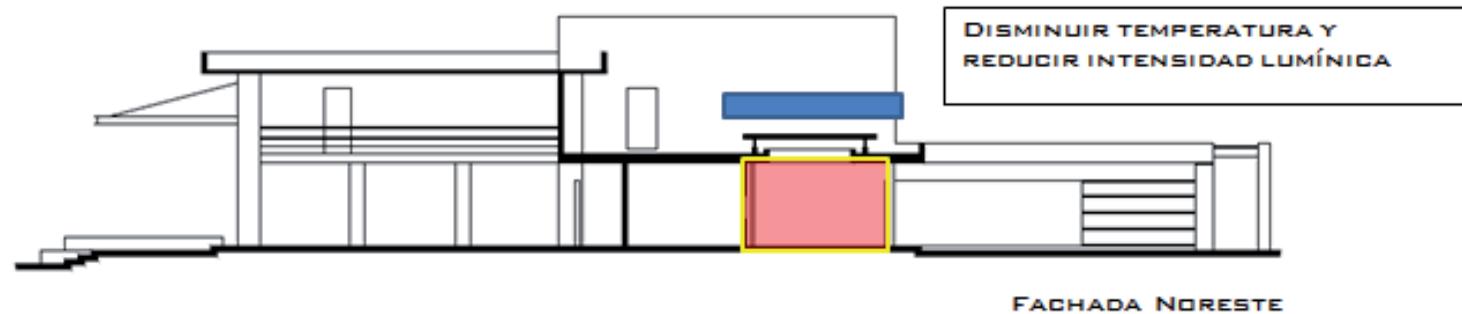
ES NECESARIO **DISMINUIR LA TEMPERATURA** EN EL ÁREA DE **SALA - COMEDOR Y BAR** (EN PLANTA BAJA), Y **RECÁMARAS (DE PLANTA ALTA)** DURANTE EL **VERANO**, YA QUE ES LA ÉPOCA EN LA QUE LOS RAYOS SOLARES PENETRAN DE MANERA DIRECTA DESDE EL AMANECER, Y ESTO OCASIONA QUE LOS ESPACIOS GANEN TEMPERATURA RÁPIDAMENTE, LLEGANDO A 30°C EN ALGUNAS ÁREAS, ENTRE LAS 2 Y 4 DE LA TARDE, POR LO QUE SE PUEDE HACER **USO DEL AGUA Y LOS VIENTOS DOMINANTES** QUE FLUYEN EN EL EXTERIOR PARA AYUDAR REFRESCAR Y ASÍ **REDUCIR LA TEMPERATURA** EN ESTOS ESPACIOS, AL IGUAL QUE CON PROPUESTAS DE VEGETACIÓN.



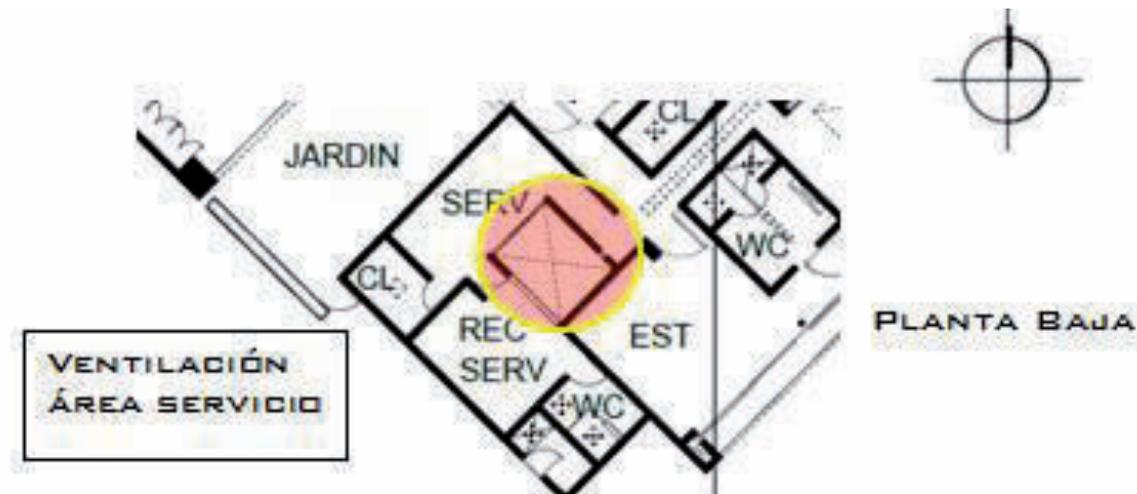
PARA **REDUCIR LA TEMPERATURA** EN LA **RECÁMARA PRINCIPAL** SE TENDRÁ QUE TRABAJAR EN LOS **CRISTALES** DE LA RECÁMARA, YA QUE ACTUALMENTE EXISTE VENTILACIÓN CRUZADA, PERO MEJORANDO EL TRATAMIENTO DE PUERTAS Y FIJOS DE CRISTAL SE PUEDE LLEGAR A UNA CONDICIÓN DE **CONFORT HIGROTÉRMICO** EN VERANO.



LA **SALA DE TV** CUENTA EN EL PLAFÓN CON UN PERGOLADO A BASE DE UNA CUADRÍCULA. ENTRE ÉSTA EXISTEN UNOS CUADROS DE ÓNIX, COMO ELEMENTO DECORATIVO Y PARA PERMITIR EL PASO DE ILUMINACIÓN. TAL ILUMINACIÓN ES ATENUADA POR LAS PIEZAS DE ÓNIX. EL PROBLEMA EN ESTE ESPACIO ES QUE SE **CONCENTRA EL CALOR**, YA QUE EL PERGOLADO **NO CUENTA CON VENTILACIÓN**, POR LO QUE SE PUEDE COLOCAR UNA **DOBLE CUBIERTA** SOBRE EL CRISTAL QUE SE ENCUENTRA EN LA AZOTEA PROTEGIENDO EL PERGOLADO, Y ASÍ **REDUCIR LA TEMPERATURA** EN EL INTERIOR DEL ESPACIO.

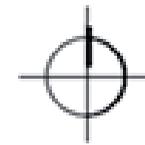
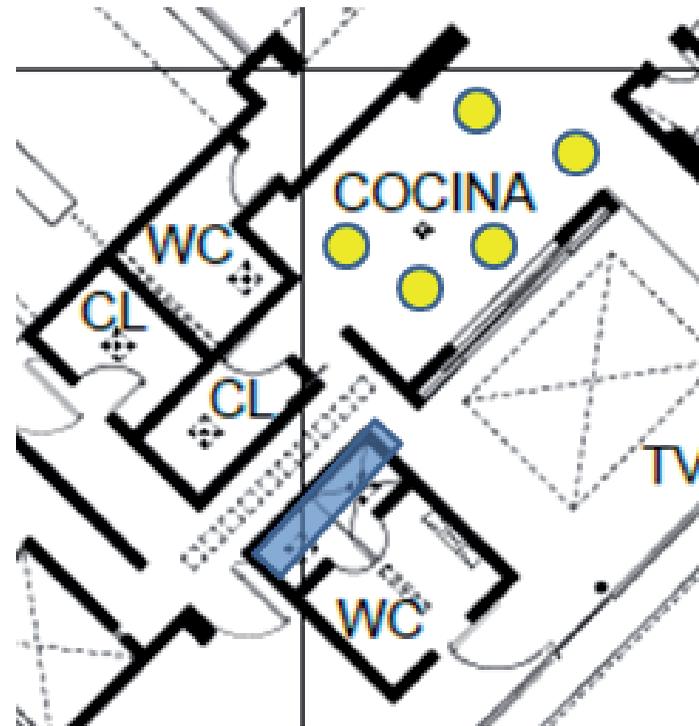


EN EL **ÁREA DE SERVICIO**, EXISTE EL PROBLEMA DE QUE NO HAY VENTANAS HACIA EL EXTERIOR, YA QUE UNO DE LOS CONCEPTOS USADOS EN ÉSTA PARTE DE LA CASA-HABITACIÓN, FUE LA MASIVIDAD, LA VOLUMETRÍA LIMPIA, SIN VANDOS, Y LA ÚNICA **ENTRADA DE LUZ** ES EL **DOMO** QUE SE ENCUENTRA EN EL **PATIO**, PERO NO CUENTA CON VENTILACIÓN. ES NECESARIO MODIFICARLO PARA QUE EL CALOR ACUMULADO TANTO POR LAS MÁQUINAS (LAVADORA Y SECADORA), COMO POR LA INCIDENCIA SOLAR, PUEDA SALIR Y ASÍ **REDUCIR LA TEMPERATURA**.



## ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA EN INVIERNO

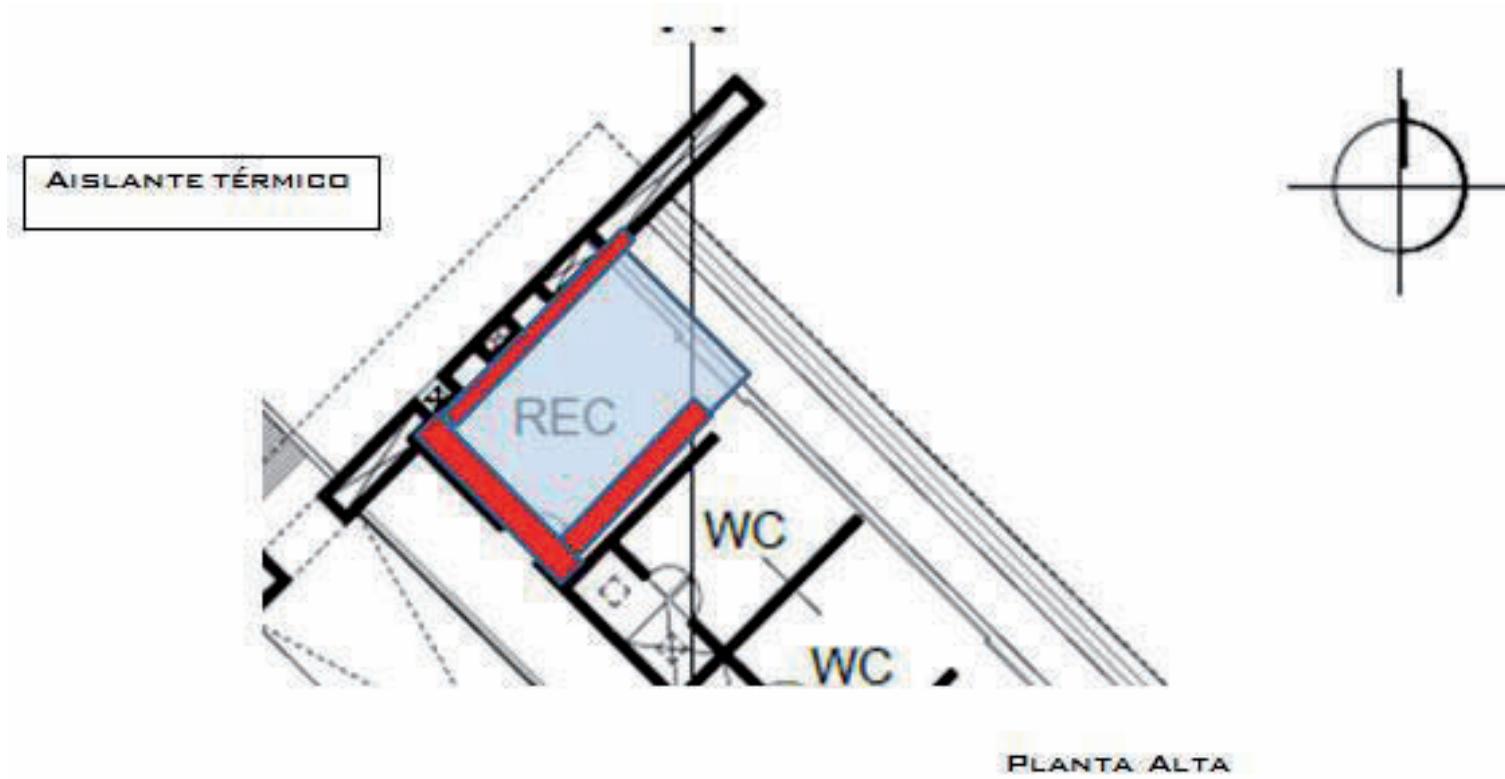
SE REQUIERE DE AUMENTAR LA TEMPERATURA EN ESPACIOS COMO LA **COCINA**, Y EL **BAÑO DEL ESTUDIO** PRINCIPALMENTE, YA QUE LA COCINA SE ENCUENTRA EN UN ESPACIO QUE NO RECIBE INCIDENCIA SOLAR, Y EL BAÑO DEL ESTUDIO CUENTA CON DOMOS, LOS CUÁLES NO AYUDAN MUCHO A QUE EL ESPACIO ESTÉ CONFORTABLE TÉRMICAMENTE. POR LO QUE SE REQUIERE UN **VANO EN EL PLAFÓN DE LA COCINA** PARA RECIBIR ILUMINACIÓN SOLAR, Y EN CUANTO AL BAÑO DEL ESTUDIO, FUNCIONARÍA EL TENER VENTILACIÓN CONTROLABLE DE APERTURA Y CERRADO PARA NO DEJAR ESCAPAR EL CALOR ACUMULADO CUANDO SE REQUIERA, Y VENTILAR DESPUÉS DE QUE SE USE EL BAÑO.



AUMENTO DE  
TEMPERATURA Y DE  
INTENSIDAD LUMÍNICA

PLANTA BAJA

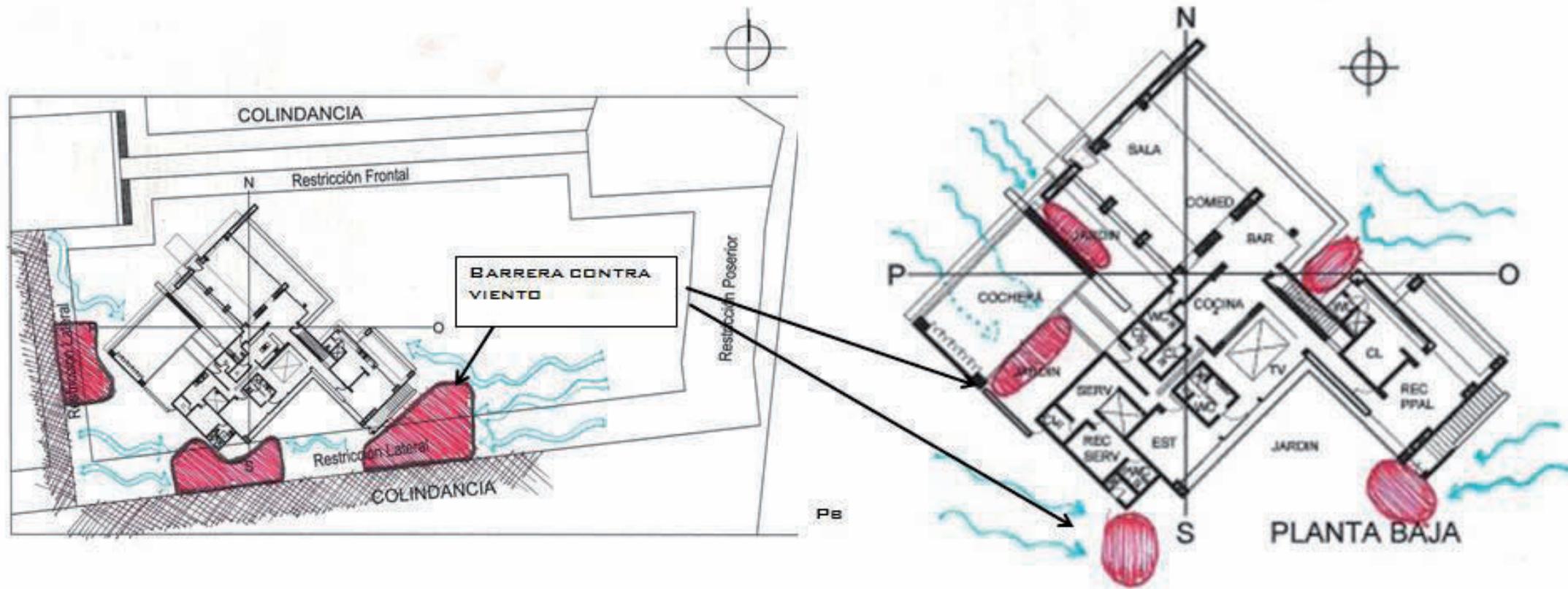
EN LA **RECÁMARA 3**, UBICADA EN PLANTA ALTA, ES NECESARIO AUMENTAR LA **TEMPERATURA EN INVIERNO**, PRINCIPALMENTE POR LA TARDE Y NOCHE, YA QUE NO RECIBE INCIDENCIA SOLAR DIRECTA, SOLAMENTE POR LA MAÑANA, Y **PIERDE TEMPERATURA** CONFORME TRANSCURREN LAS HORAS DEL DÍA. POR LO QUE ES NECESARIO INSTALAR UN AISLANTE TÉRMICO EN LOS MUROS DE ÉSTA RECÁMARA PARA ASÍ PODER GUARDAR EL CALOR ACUMULADO DURANTE LAS PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA, Y RETENERLO CONFORME LLEGA LA NOCHE.



## ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIENTO

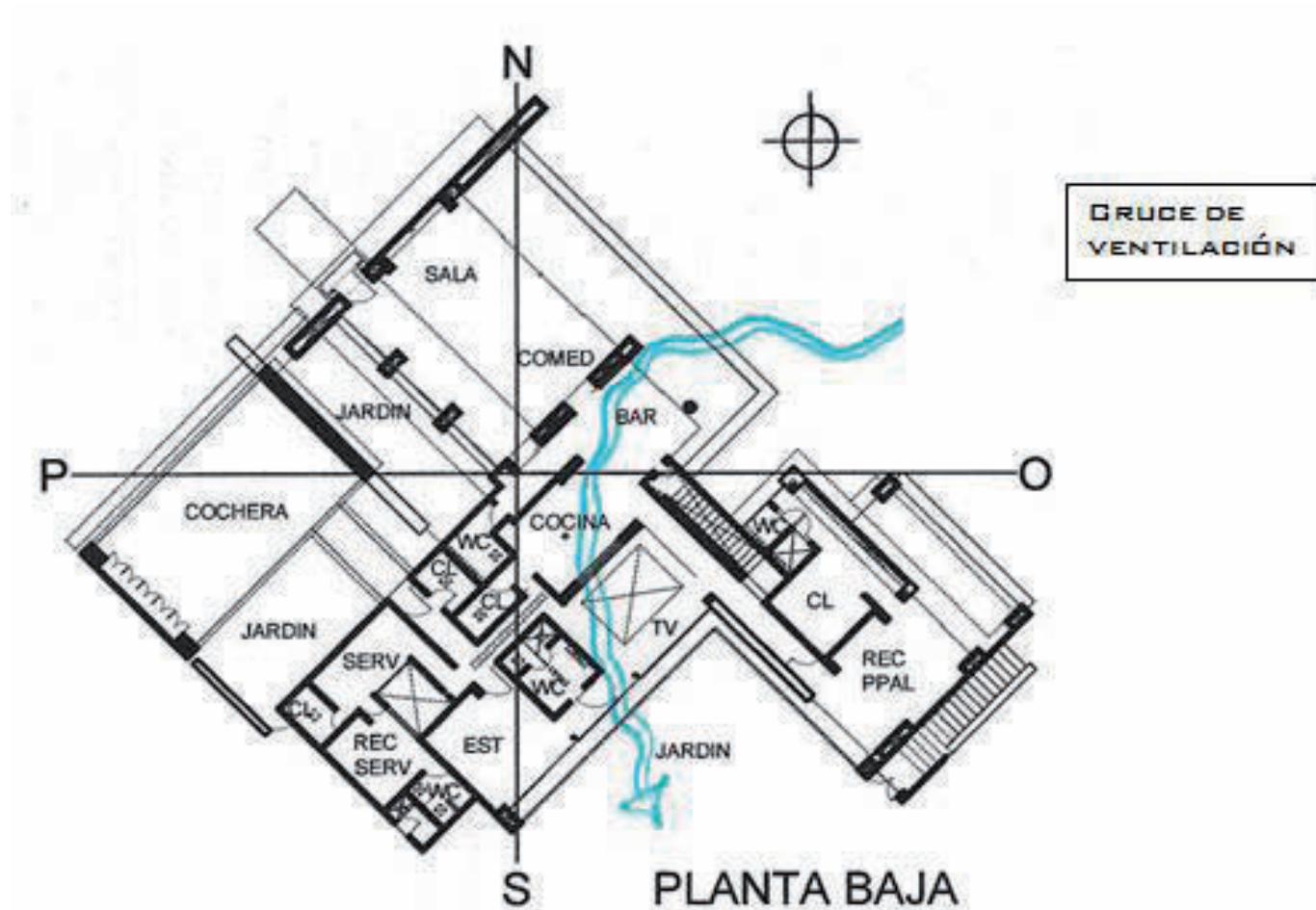
PARA EL **CONTROL DEL VIENTO** Y EL EFECTO VENTURI QUE SE PRODUCE ENTRE EL MURO POSTERIOR COLINDANTE Y LA CASA-HABITACIÓN, SE NECESITA EL USO DE UNA **BARRERA**, LA CUAL IMPIDA EL ACCESO DEL AIRE DE MANERA FRANCA EN EL ESPACIO/JARDÍN QUE SE ENCUENTRA EN EL EXTERIOR DE RECÁMARA PRINCIPAL, SALA DE TV Y ESTUDIO.

EN LOS **JARDINES INTERIORES** SUCEDER EL MISMO EFECTO Y AUMENTA LA VELOCIDAD DEL VIENTO, YA QUE NO HAY NINGÚN ELEMENTO QUE REDUZCA LA VELOCIDAD DEL VIENTO, POR LO QUE SE TENDRÁN QUE COLOCAR **BARRERAS** EN LAS ZONAS DONDE SE GENERAN LOS REMOLINOS Y QUE DE ESA MANERA AYUDEN A **DISMINUIR LA VELOCIDAD DEL VIENTO**.

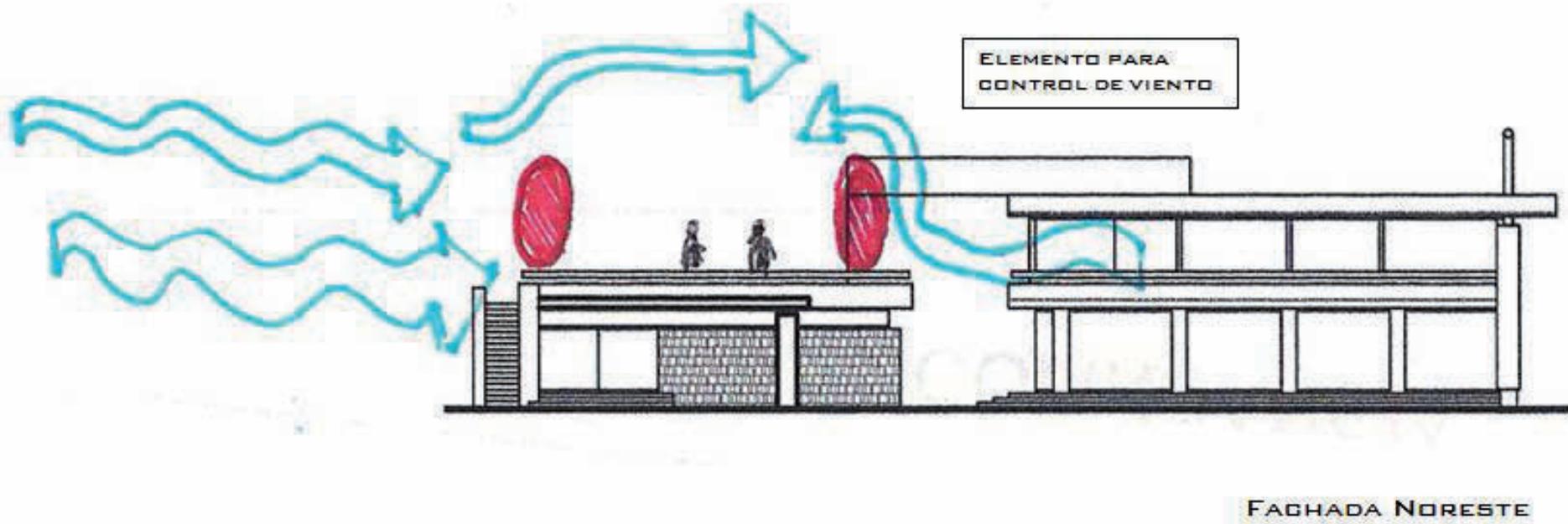


## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

LA UBICACIÓN DE LA **COCINA** NO ES MUY FAVORABLE PARA QUE EL AIRE CIRCULE A TRAVÉS DE ELLA, YA QUE NO CUENTA CON VENTANAS DIRECTAS HACIA EL EXTERIOR, PERO CON LA AYUDA DE UN **GRUPE DE VENTILACIÓN** POR MEDIO DE OTROS ESPACIOS ADJUNTOS, PODEMOS GENERAR **CORRIENTE DE AIRE** QUE AYUDE A REFRESCAR EL ESPACIO Y A REMOVER DE UNA MANERA LO MÁS EFICIENTE POSIBLE LOS OLORES GENERADOS POR LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS, AUNQUE NO SE LOGRE AL 100%, O QUE LA VELOCIDAD DEL AIRE QUE PASA POR LA COCINA NO SEA LA ADECUADA, PERO AYUDARÁ CON ESTE CRUCE DE VENTILACIÓN.

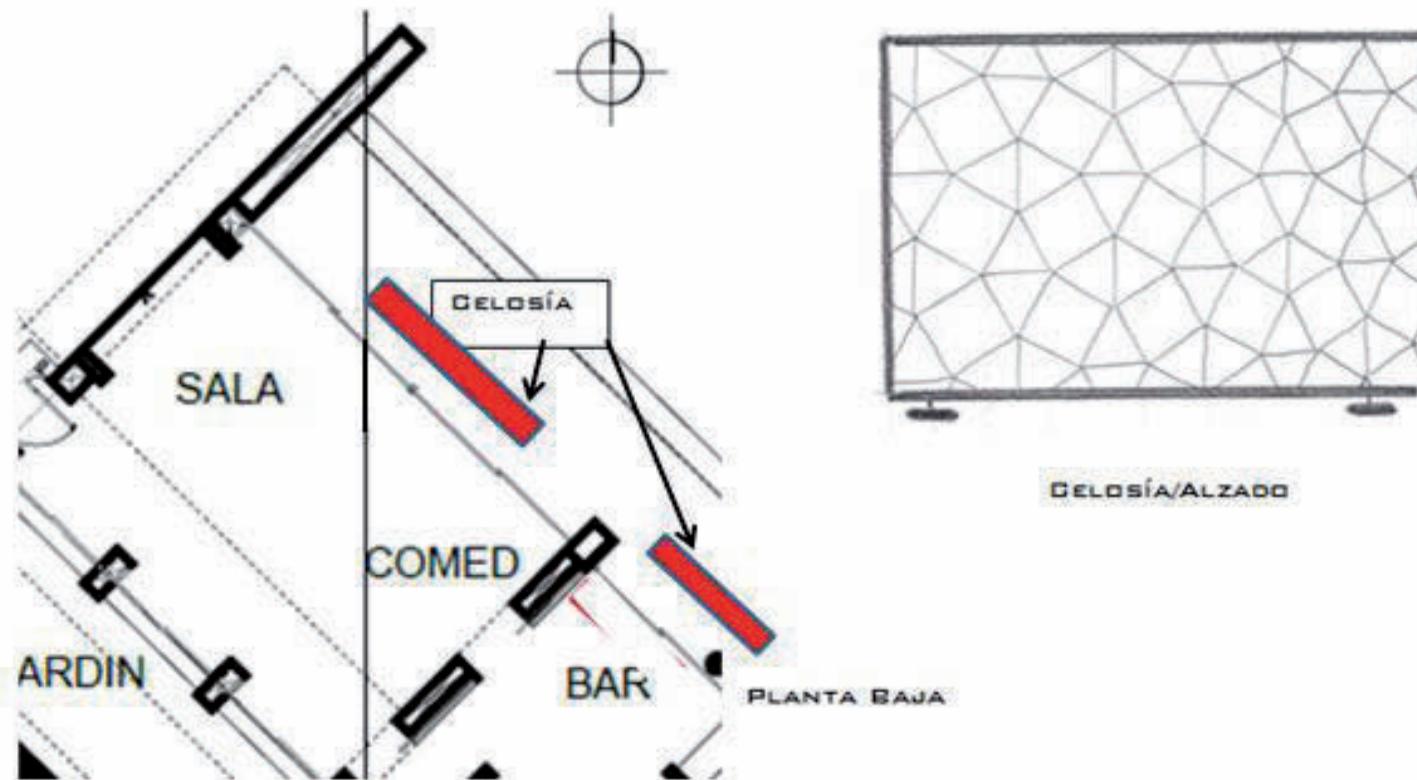


LA **TERRAZA** QUE SE ENCUENTRA SOBRE LA RECÁMARA PRINCIPAL NO CUENTA CON NINGÚN ELEMENTO QUE BLOQUEE DE MANERA DIRECTA EL FLUJO DE LAS CORRIENTES DE AIRE, POR LO QUE SE NECESITA EL USO DE **ELEMENTOS** COMO BARRERAS PARA **DISMINUIR Y DESVIAR EL VIENTO**, Y ASÍ PODER TENER UN ESPACIO MÁS CONFORTABLE.

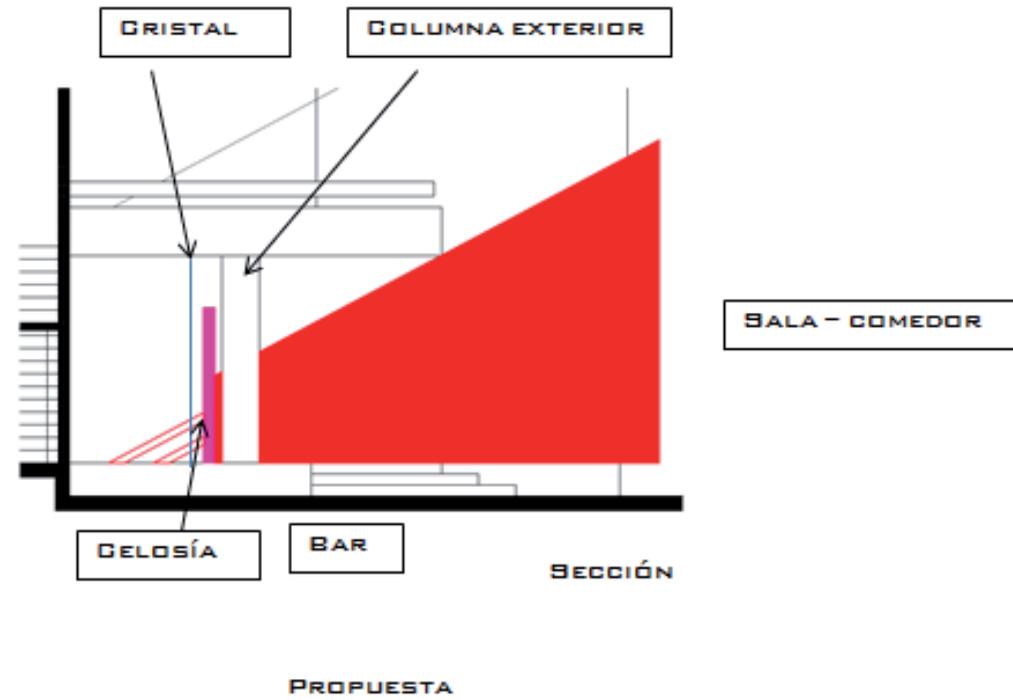
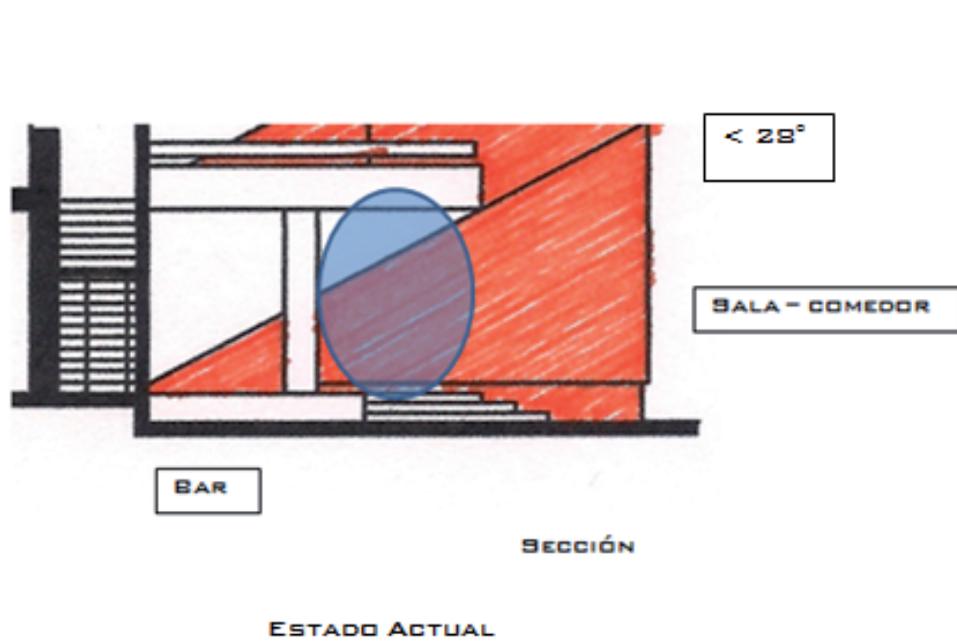


## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL SOLAR EN ÁREA DE SALA - COMEDOR Y BAR

DE ACUERDO AL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA SOLAR EN EL ÁREA DE SALA - COMEDOR Y BAR, SE PROPONE UNA **CELOSÍA MÓVIL**, CON RUEDAS EN LA PARTE INFERIOR, EN CADA ESPACIO PARA PODER SEGUIR TENIENDO VISTA HACIA EL JARDÍN, PERO **MITIGANDO LOS RAYOS SOLARES DIRECTOS** DESDE LAS PRIMERAS HORAS DE LA MAÑANA HASTA EL MEDIODÍA. Y SE PROPONE QUE SEA **MÓVIL** PARA PODER MANIPULARLA Y DEJAR ESE ESPACIO LIBRE HACIA LA TERRAZA, AL ABRIR LAS PUERTAS DE CRISTAL QUE DIVIDEN SALA - COMEDOR DE TERRAZA Y SE VUELVA UN SOLO ESPACIO. CUANDO SE REQUIERA CIRCULAR HACIA LA TERRAZA, LA CELOSÍA PUEDE COLOCARSE ENTRE LA SALA - COMEDOR, Y SER UN ELEMENTO DIVISORIO Y DECORATIVO DENTRO DEL ESPACIO. LAS DIMENSIONES SERÍAN DE **3 METROS DE LARGO Y DE 2 METROS DE ALTURA** PARA LA DE SALA - COMEDOR. LA QUE SE COLOCARÍA FRENTE AL **BAR** SERÍA DE FORMA **CUADRADA DE 2 METROS POR 2 METROS**. **LAS DIVISIONES DEL INTERIOR SERÍAN ENTRE 10 Y 15 CMS**, CON UNA **PROFUNDIDAD DE 15 CMS**. PARA ASÍ GARANTIZAR QUE NO PENETREN DE MANERA DIRECTA LOS RAYOS SOLARES HACIA EL INTERIOR. ESTARÍA COMPUESTA POR UN **MARCO RÍGIDO DE ACERO**, Y EN EL INTERIOR SERÍA UNA **TRAMA DE MADERA**. LA CELOSÍA ESTARÍA **UBICADA POR FUERA DEL CRISTAL** PARA ASÍ EVITAR QUE LOS RAYOS SOLARES CALIENTEN EL ESPACIO INTERIOR.



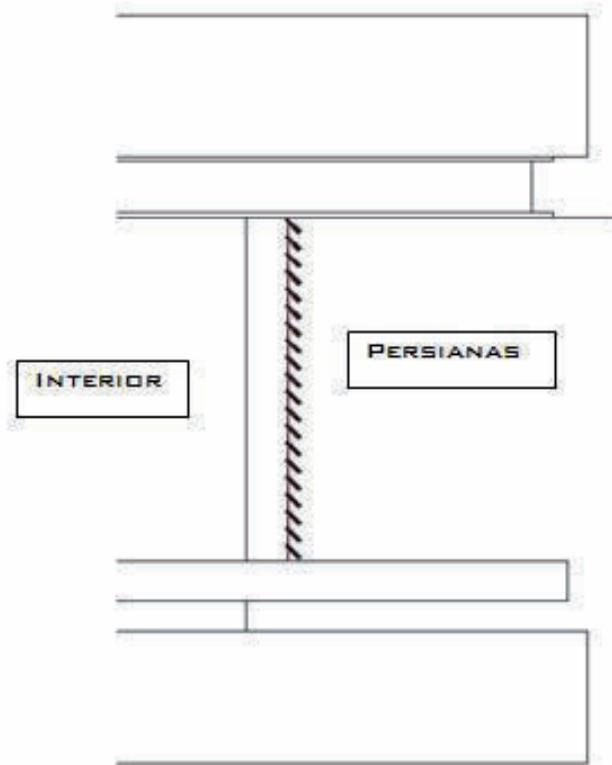
PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL SOLAR EN ÁREA DE SALA - COMEDOR / BAR



GRACIAS A LA AYUDA DE LA **CELOSÍA**, SE **REDUCE LA INCIDENCIA SOLAR** HACIA EL INTERIOR DEL ESPACIO, Y CON ESTO MEJORA EL CONFORT, YA QUE LOS RAYOS SOLARES NO SON DIRECTOS Y **BAJA LA TEMPERATURA**.

## PROPUESTA DE DISEÑO PARA CONTROL SOLAR EN RECÁMARAS DE PLANTA ALTA

LAS RECÁMARAS DE PLANTA ALTA SE ENCUENTRAN CON ORIENTACIÓN NORESTE, PERO UBICADAS SOBRE SALA - COMEDOR. LAS RECÁMARAS TIENEN MENOS ÁREA CUBIERTA EN LA TERRAZA, YA QUE EL VENTANAL SE ENCUENTRA MÁS HACIA EL EXTERIOR QUE EN PLANTA BAJA. PARA REDUCIR LA INCIDENCIA SOLAR EN LAS RECÁMARAS, SE PROPONE UNA PERSIANA EN EL EXTERIOR. EL SISTEMA SE DEBERÍA DE MANIPULAR DESDE EL INTERIOR PARA DEJAR ENTRAR LOS RAYOS SOLARES DESEADOS, O IMPEDIRLOS POR COMPLETO. SERÍAN DE UN MATERIAL RÍGIDO Y DURADERO HECHO A BASE DE UNA MEZCLA DE FIBRAS NATURALES DE DIVERSAS MADERAS CON COMPUESTOS QUÍMICOS, PARA PODER ESTAR EN LA INTEMPERIE. LAS PERSIANAS SE PROPONEN PARA AMBAS RECÁMARAS DE PLANTA ALTA.

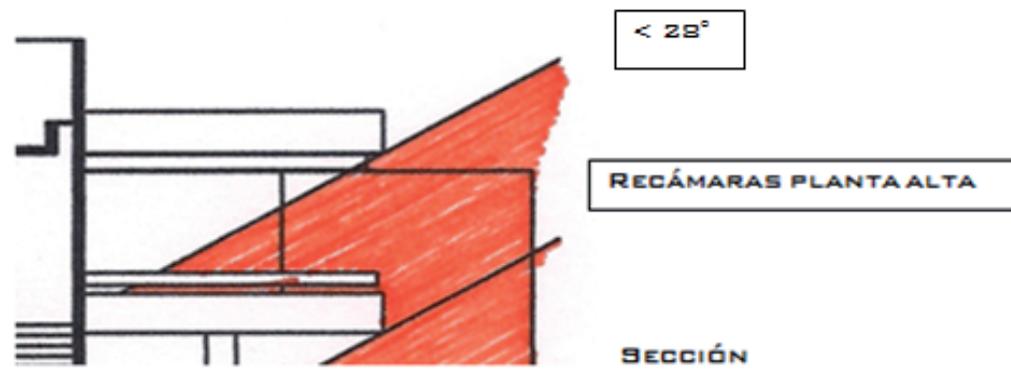


SECCIÓN

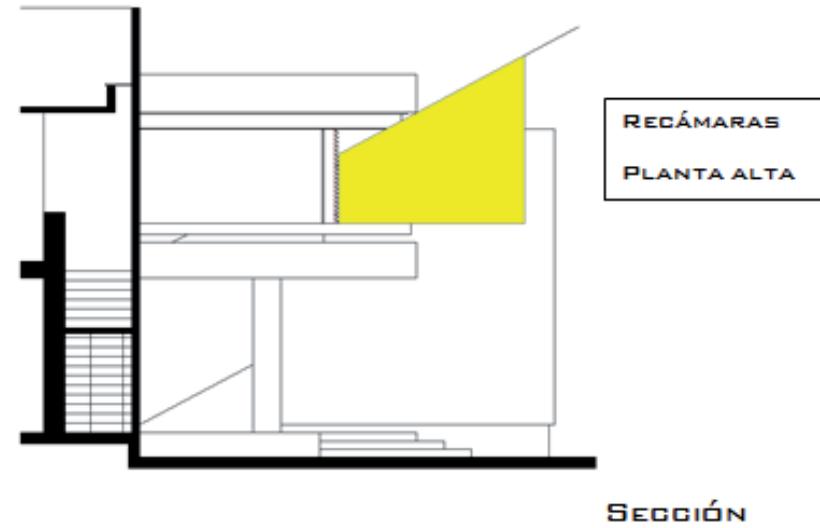


PERSPECTIVA

PROPUESTA DE DISEÑO PARA CONTROL SOLAR EN RECÁMARAS DE PLANTA ALTA



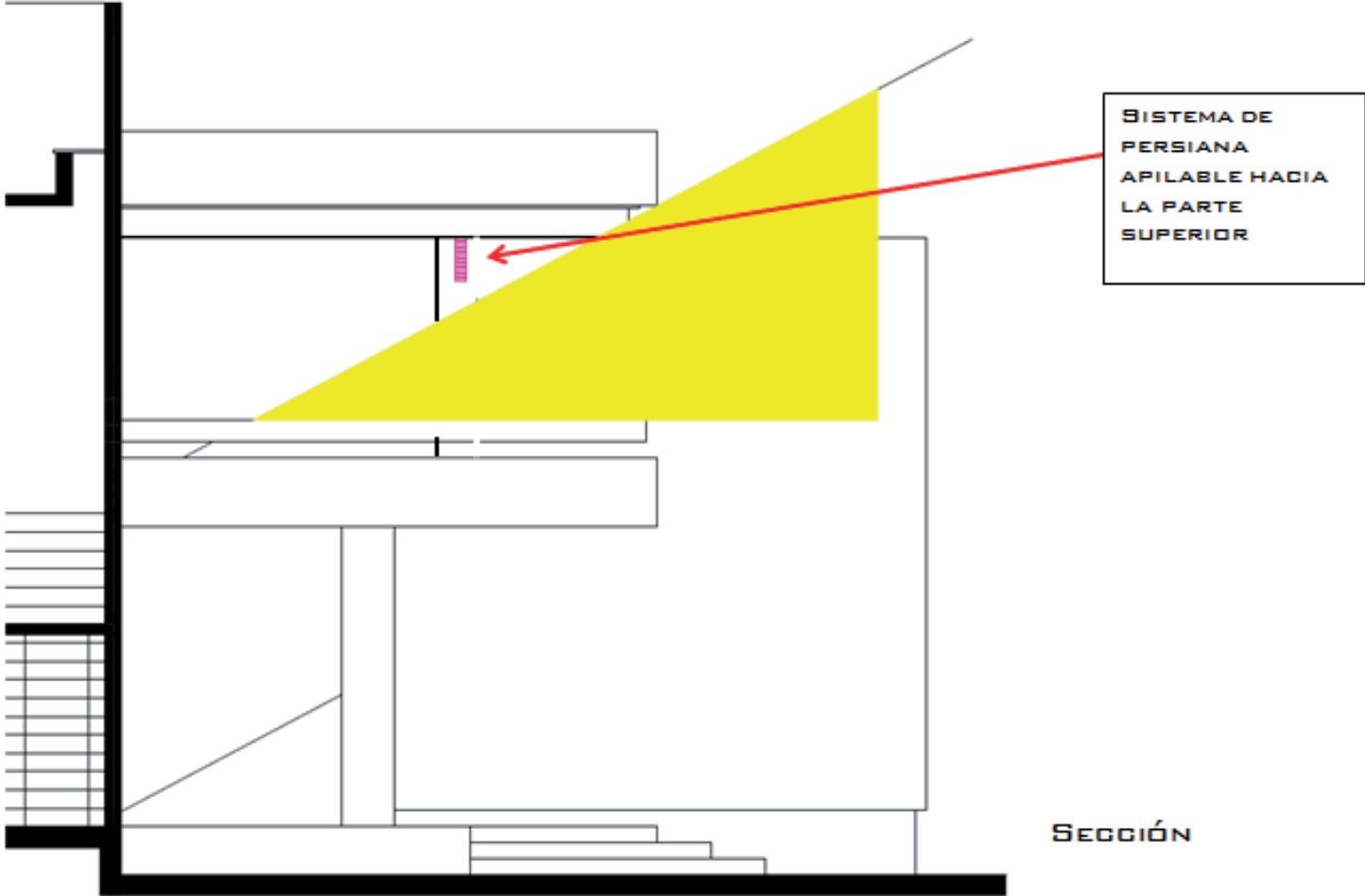
ESTADO ACTUAL



PROPUESTA

CON LA AYUDA DE LA **PERSIANA** EN EL EXTERIOR DE LAS RECÁMARAS EN PLANTA ALTA LA **INCIDENCIA SOLAR NO PENETRA** DE MANERA DIRECTA HACIA EL INTERIOR, LOGRANDO UN MEJOR ESTADO DE **CONFORT TÉRMICO**.

PROPUESTA DE DISEÑO PARA CONTROL SOLAR EN RECÁMARAS DE PLANTA ALTA



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL ABASTECIMIENTO DE INCIDENCIA SOLAR EN COCINA

TANTO EN EL ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO COMO EN LAS ESTRATEGIAS, OBSERVAMOS QUE NO HAY INCIDENCIA SOLAR DIRECTA EN LA COCINA, POR LO QUE CASI SIEMPRE SE TIENE QUE HACER USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINAR DICHO ESPACIO. SE LLEGÓ A LA SOLUCIÓN DE INSTALAR UN EQUIPO EN EL PLAFÓN DE LA COCINA, YA QUE TENEMOS LA VENTAJA DE QUE EN LA PARTE SUPERIOR SE ENCUENTRA LA AZOTEA.

EL EQUIPO SE DENOMINA **SOLARTUBE**. ES UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL EFICIENTE, YA QUE **TRANSMITE LA LUZ SOLAR DEL EXTERIOR HACIA EL INTERIOR** POR MEDIO DE UN CILINDRO QUE SE INCRUSTA EN LA LOSA. EN LA PARTE SUPERIOR CUENTA CON UN ÁREA DE CAPTACIÓN, EN EL CENTRO UNA CAPA QUE TRANSMITE LA LUZ NATURAL Y EN LA PARTE INFERIOR UNA TAPA COMO SI FUERA UNA LUMINARIA. Y CUENTA CON VARIAS VENTAJAS: **AHORRA ENERGÍA** AL NO NECESITAR DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL, FILTRA LOS RAYOS UV, TRANSMITE UNA **MÍNIMA CANTIDAD DE CALOR** HACIA EL INTERIOR DEL ESPACIO, CUENTA CON **BUENA HERMETICIDAD**, Y **NO REQUIERE MANTENIMIENTO**. EL COSTO POR PIEZA DE 1 METRO DE LONGITUD ES DE APROXIMADAMENTE 6 MIL PESOS.

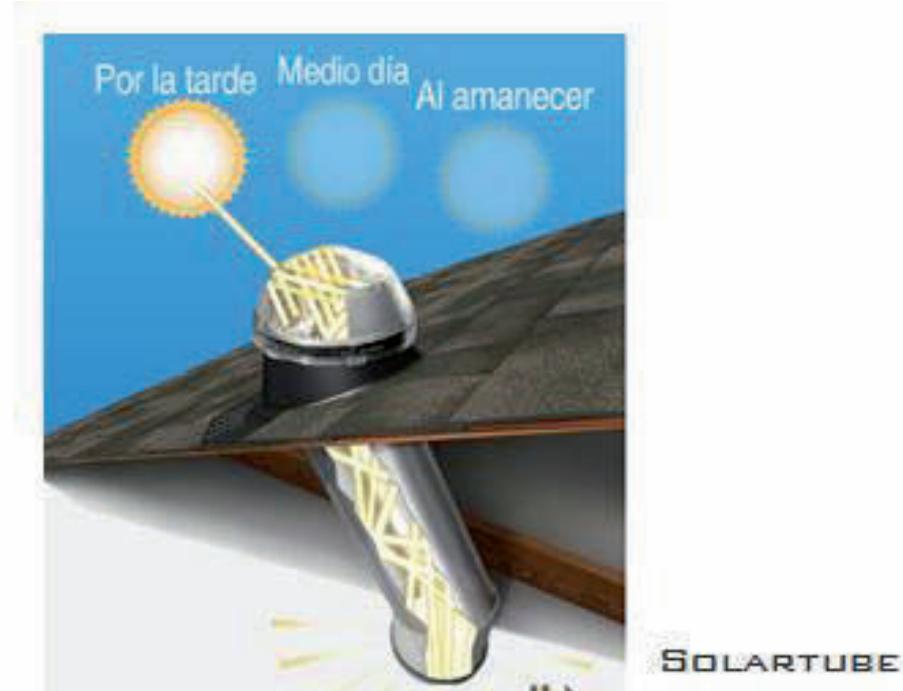
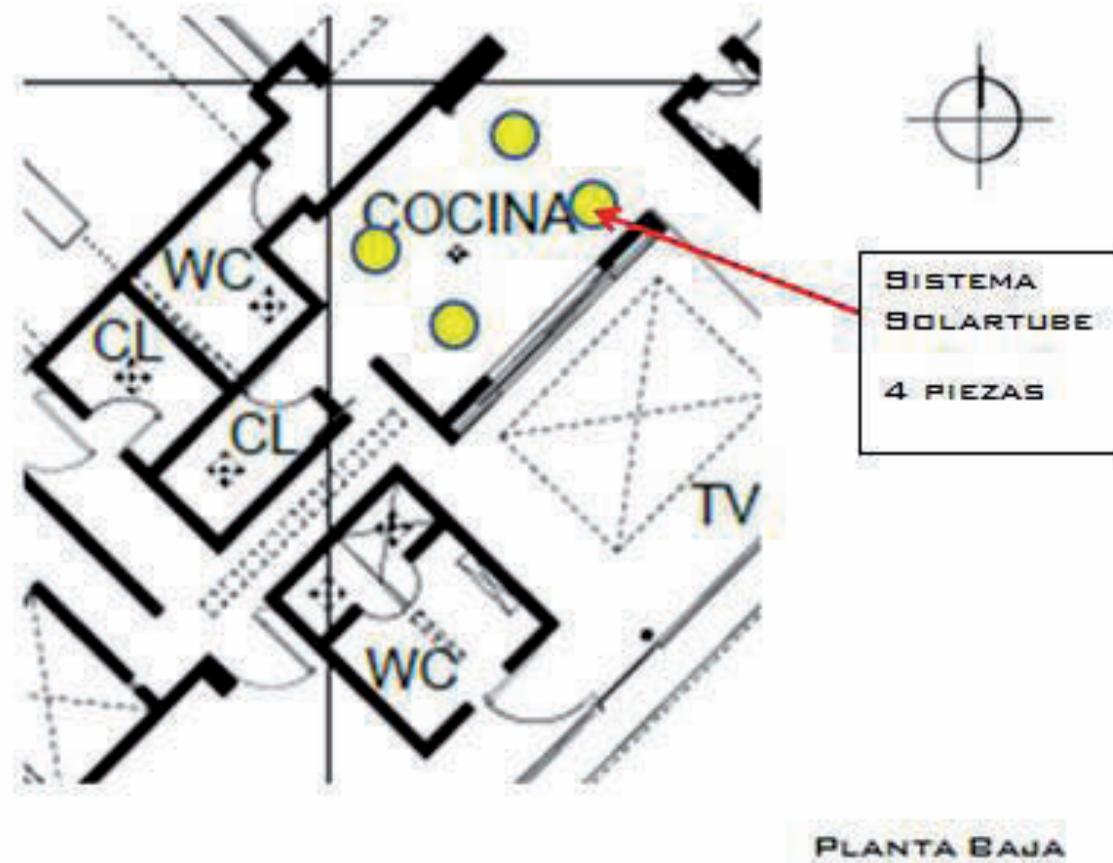


IMAGEN 8: SISTEMA SOLARTUBE

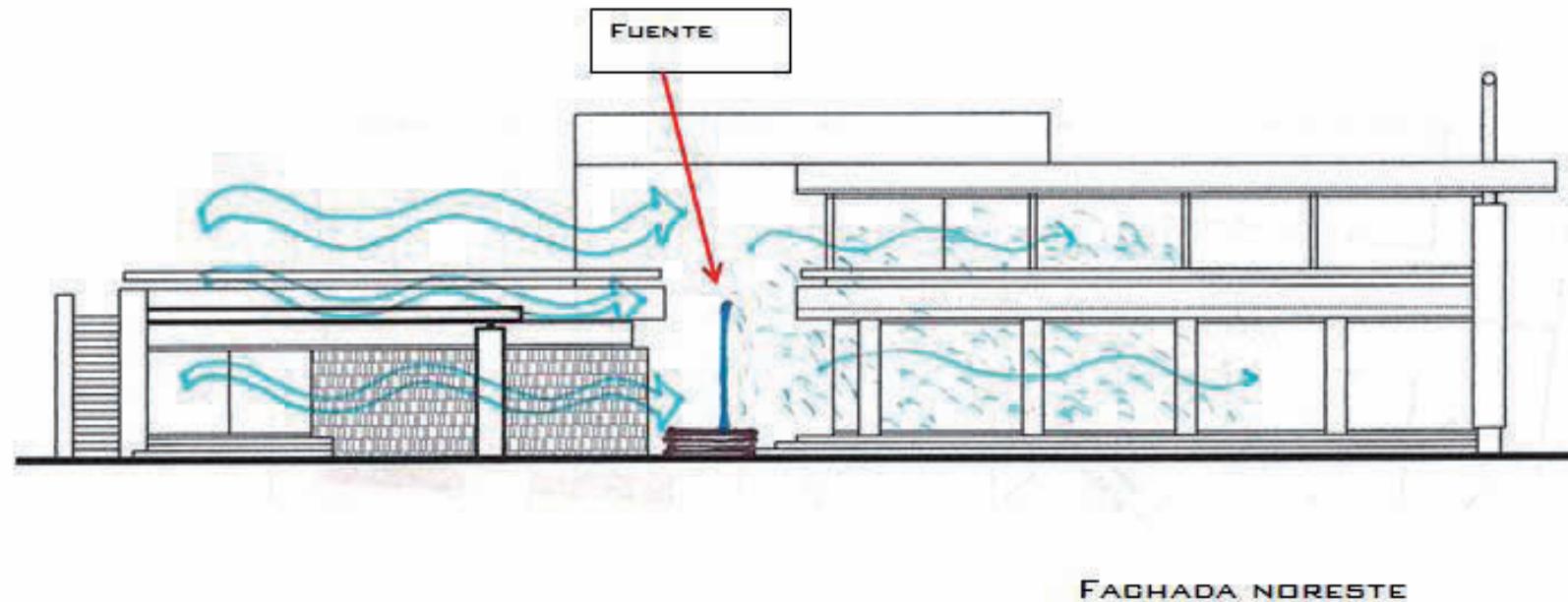
## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

CON ESTE RECURSO TAMBIÉN SE SOLUCIONA EL PROBLEMA DEL **CAMBIO DE LUMINOSIDAD** ENTRE LA COCINA Y EL BAR, O LA COCINA Y EL ÁREA DE TELEVISIÓN, YA QUE CON LA AYUDA DE ÉSTE ELEMENTO SE OBTENDRÁN NIVELES LUMÍNICOS MAYORES Y SE **AHORRARÁ ENERGÍA ELÉCTRICA**. POR LO QUE SE PROPONEN 4 PIEZAS PARA ABASTECER DE MANERA ADECUADA EL ESPACIO. YA QUE AL CENTRO SE ENCUENTRA LA CAMPANA, Y DE ÉSTA MANERA SE ILUMINA CADA UNA DE LAS ESQUINAS DE LA COCINA. SE COLOCARÁN EN FORMA DE CUADRO, RODEANDO LA CAMPANA DE LA ESTUFA. LA INVERSIÓN PUEDE SER UNA CONDICIONANTE AL PRINCIPIO, PERO EL AHORRO SERÁ MAYOR A LARGO PLAZO. EL PRECIO POR LAS CUATRO UNIDADES SERÁ DE APROXIMADAMENTE 24 MIL PESOS.



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN VERANO EN SALA- COMEDOR Y BAR

ADEMÁS DE LA PROPUESTA QUE SE REALIZÓ ANTERIORMENTE EN ESTOS ESPACIOS, SE PROPONE COMO COMPLEMENTO CONSTRUIR UNA PEQUEÑA FUENTE EN EL JARDÍN QUE SE ENCUENTRA ENTRE EL BAR Y EL BAÑO DE LA RECÁMARA PRINCIPAL, ESTO CON EL PROPÓSITO DE QUE LOS **VIENTOS DOMINANTES** AYUDEN A TRASLADAR LA **BRISA** DEL CHORRO DE AGUA DE LA FUENTE Y **REFRESQUEN** PRINCIPALMENTE LA **TERRAZA** QUE SE ENCUENTRA EN EL EXTERIOR TANTO DE SALA - COMEDOR COMO DEL BAR. LA VENTAJA ES QUE SE PUEDE CONTROLAR DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA, ENCENDIENDO EL SISTEMA EN LOS DÍAS CALUROSOS, Y APAGÁNDOLO EN LA ÉPOCA DE INVIERNO. ADEMÁS DE LA AYUDA QUE PUEDA GENERAR EL AGUA DE LA FUENTE Y LOS VIENTOS DOMINANTES, EL **EFECTO PSICOLÓGICO** QUE PRODUCE EL AGUA ES DE **FRESCURA** Y DE SENTIR QUE LA TEMPERATURA BAJA. Y ESTO TAMBIÉN ES PARTE DEL CONCEPTO EN ESTA PROPUESTA.



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN RECÁMARA PRINCIPAL

PARA LOGRAR UN **CONFORT TÉRMICO** EN LA **RECÁMARA PRINCIPAL**, SE PROPONE EL CAMBIO DE LOS **CRISTALES** TRADICIONALES POR UNOS **DOBLES** CON CÁMARA DE AIRE EN EL INTERIOR. UN DOBLE VIDRIO HERMÉTICO ESTÁ COMPUESTO POR DOS VIDRIOS SEPARADOS ENTRE SÍ POR UNA CÁMARA DE AIRE SECO, EL CUAL LE DA SU CAPACIDAD DE **AISLANTE TÉRMICO**. ES UN SISTEMA HERMÉTICAMENTE SELLADO AL PASO DE LA HUMEDAD Y AL VAPOR DE AGUA. TIENE VARIAS VENTAJAS EN COMPARACIÓN DE UN VIDRIO TRADICIONAL COMO POR EJEMPLO: **AUMENTA** EN MÁS DEL 100% EL **AISLAMIENTO TÉRMICO** DEL VIDRIO, MEJORA EL **AISLAMIENTO ACÚSTICO**, EN ESTE CASO NO SE REQUIERE DE UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN O DE AIRE ACONDICIONADO, ELIMINA LA CONDENSACIÓN DE HUMEDAD SOBRE EL VIDRIO EVITANDO QUE SE EMPAÑE, ANULA EL EFECTO DE “MURO FRÍO” AUMENTANDO EL CONFORT JUNTO A LA VENTANA Y BRINDA **CONTROL SOLAR** Y DISMINUYE EL RESPLANDOR DE LA EXGESIVA LUMINOSIDAD.

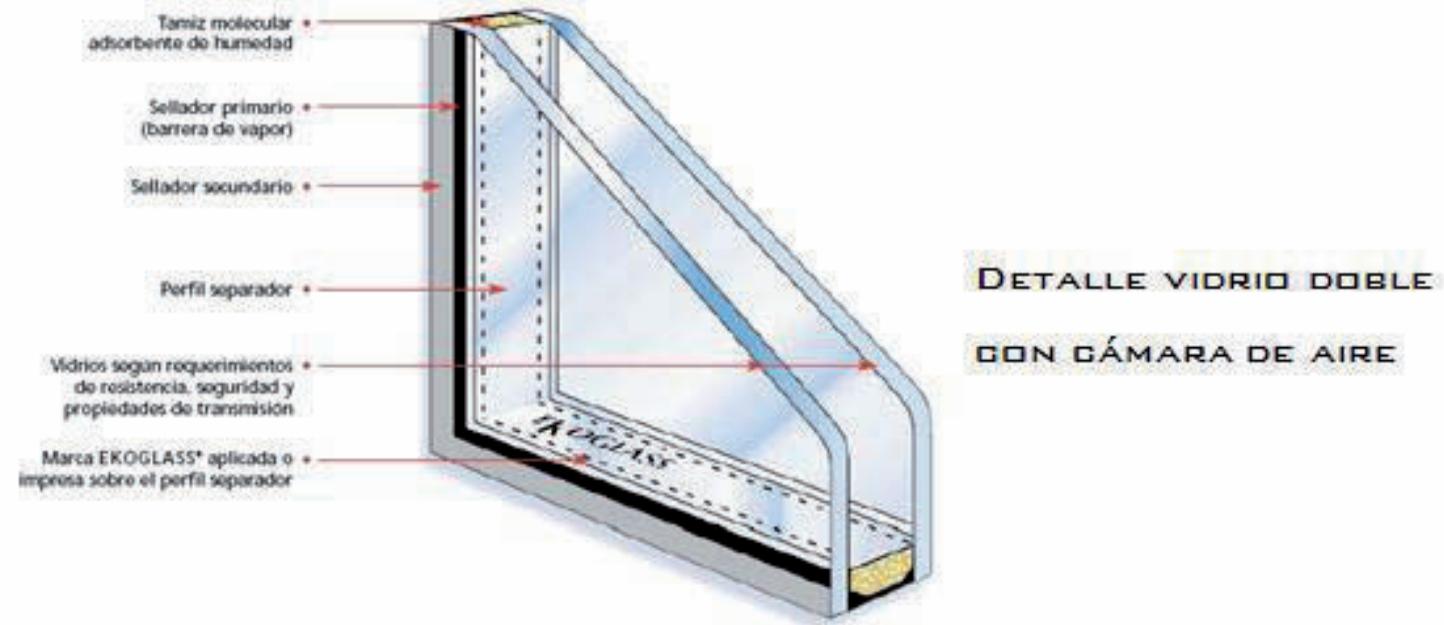


IMAGEN 9: SISTEMA DOBLE VIDRIO

CON CÁMARA DE AIRE

PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN RECÁMARA PRINCIPAL

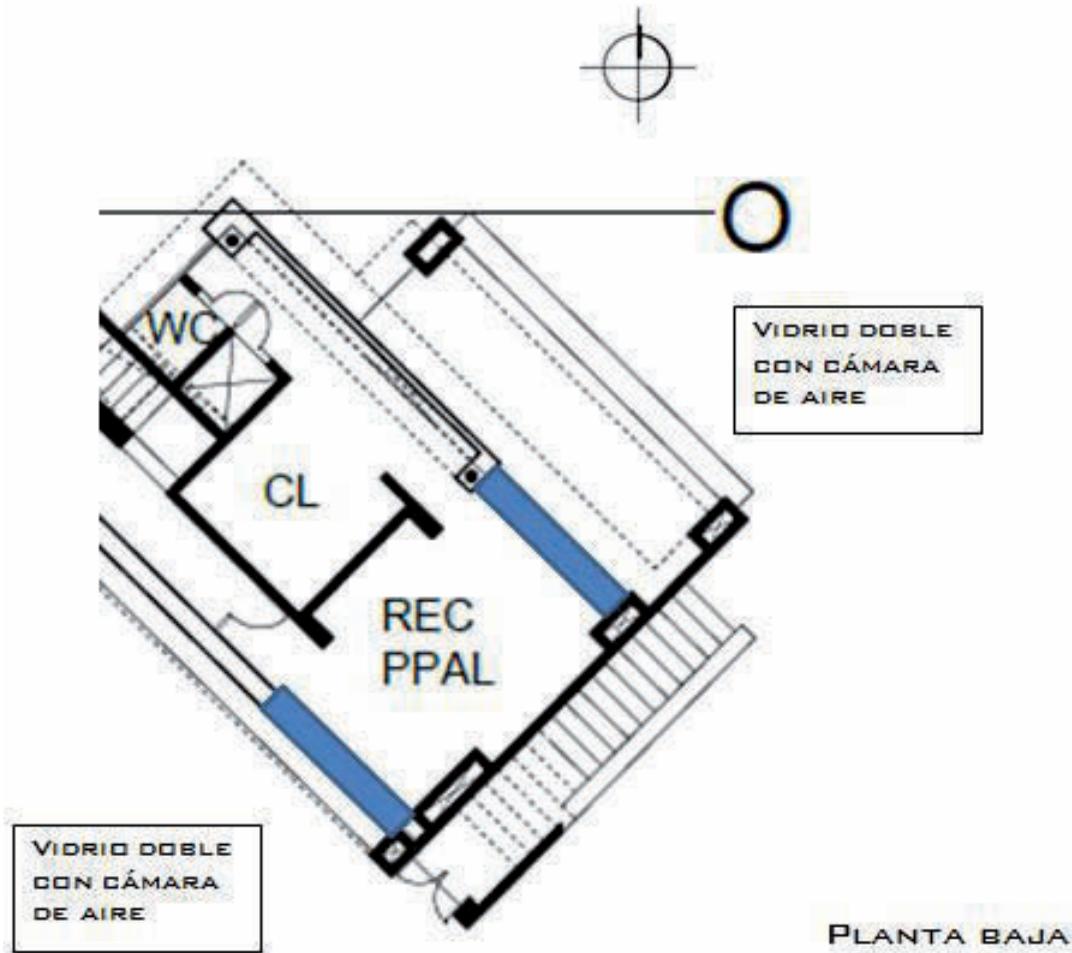


Tabla de aislación acústica de muros

Muros	Valor (Db)
Panel de yeso de 12mm atornillado con pernos metálicos de 3 5/8"	36
Ladrillo fachada de 102mm asentado con mortero	45
Bloque de hormigón liviano de 152mm enyesado por ambos lados	46
Muro de bloque de hormigón denso de 203mm, dos manos de pintura por lado	52
Paredes de 2 láminas de yeso por ambos lados, pernos metálicos de 3 5/8"	54

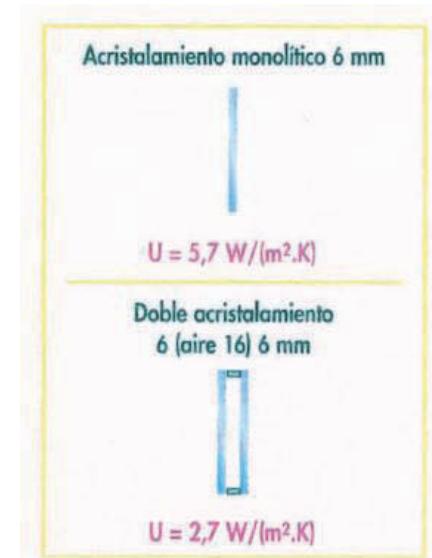
Tabla de Aislación Acústica DVH

Vidrios (mm)	Cámara de aire (mm)	Valor (Db)
4+4	12	28
4+6		30
6+8		32
8+10		35

**TABLAS DE AISLAMIENTO CON CRISTAL DOBLE Y CÁMARA DE AIRE**

**Tabla de Aislación térmica**

Aislación térmica comparativa del vidrio v/s distintos tipos de paredes	K (W/m <sup>2</sup> K)	Pérdida relativa de calor
Simple vidriado Float 4mm	5,70	100
Pared de ladrillos comunes de 15cm espesor	2,90	51
VH Float incoloro 4mm/CA. 12mm/Float inc. 4mm	2,80	49
Pared de ladrillos comunes de 30cm espesor	1,90	33
DVH Float incoloro 4mm/CA. 12mm/Low-E 4mm #3	1,80	32



COMO PODEMOS VER EN LAS TABLAS, LOS VALORES DE OTROS MATERIALES TIENEN MÁS PÉRDIDA RELATIVA DEL CALOR DENTRO DEL ESPACIO, QUE CON UN CRISTAL DOBLE CON CÁMARA DE AIRE, O UNO CON BAJA EMISIVIDAD, POR LO QUE ES VIABLE EL CAMBIO DE LOS VIDRIOS SENCILLOS POR LOS DOBLES CON CÁMARA DE AIRE.

**COEFICIENTE K O TRANSMISIÓN TÉRMICA:** EXPRESA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA A TRAVÉS DE UNA PARED POR CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN. ESTE COEFICIENTE REPRESENTA EL FLUJO DE CALOR QUE ATRAVIESA 1 M<sup>2</sup> DE PARED PARA UNA DIFERENCIA DE TEMPERATURA DE 1°C ENTRE LA CARA INTERIOR Y LA EXTERIOR. CUANTO MÁS BAJO SEA EL COEFICIENTE K, MÁS DIFÍCIL SERÁ TRANSMITIR EL FLUJO DE CALOR ENTRE EL INTERIOR Y EL EXTERIOR, POR TANTO MÁS CAPACIDAD AISLANTE TENDRÁ.

**EMISIVIDAD:** ES UNA CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE DE LOS CUERPOS, CUANTO MÁS BAJA ES LA EMISIVIDAD, MENOR ES LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN. LA EMISIVIDAD NORMAL DEL VIDRIO ES DE 0.89 Y ALGUNOS VIDRIOS QUE ESTÁN RECUBIERTOS DE UNA CAPA BAJA EMISIVA EL VALOR PUEDEN SER INFERIOR A 0.10.

### TABLA DE DIFERENCIA DE TEMPERATURA CON VIDRIO DOBLE Y CÁMARA DE AIRE

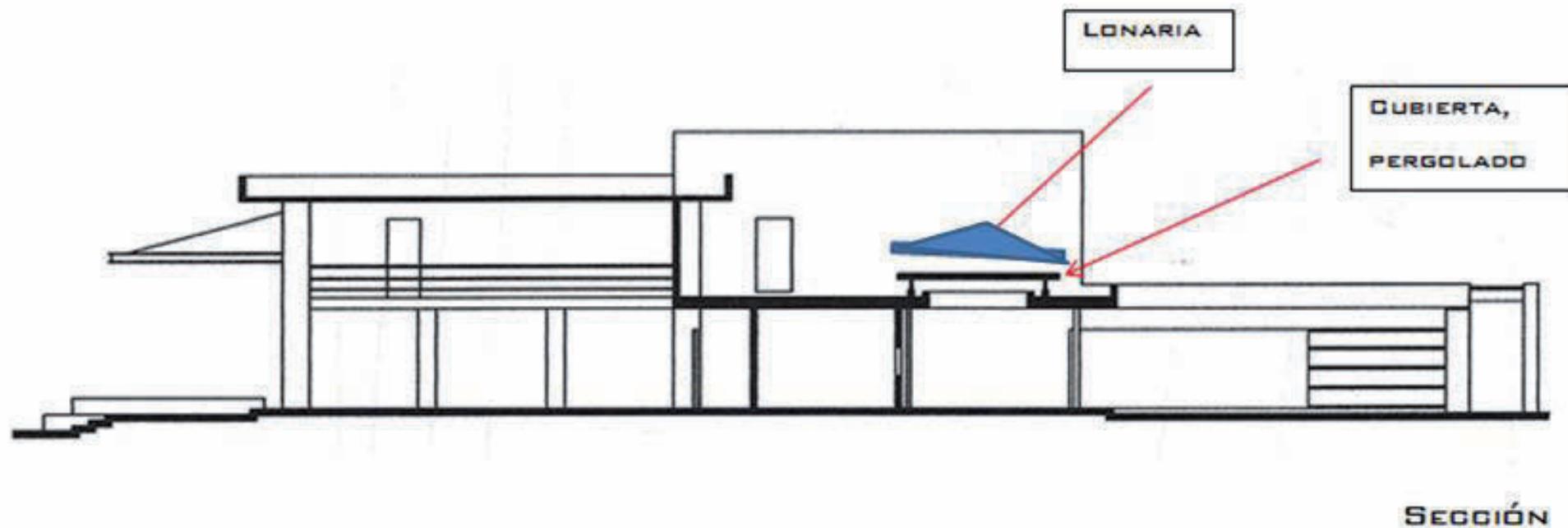
COMO SE OBSERVA EN LA TABLA, TENEMOS UN **VIDRIO TRADICIONAL** EN DONDE EL EXTERIOR TIENE UNA TEMPERATURA DE **-10°C**, Y EN EL **INTERIOR** UNA TEMPERATURA DE **-2.3°C**. EN CAMBIO, CON **VIDRIO DOBLE Y CÁMARA DE AIRE**, EN LA IMAGEN DEL CENTRO, LA TEMPERATURA EN EL INTERIOR AUMENTA A **9.0°C**, Y SI SE IMPLEMENTARA EL MISMO **VIDRIO DOBLE PERO CON ARGÓN** EN LUGAR DE AIRE EN EL INTERIOR, LA TEMPERATURA AUMENTARÍA A **15°C**.

POR LO QUE ES **CONVENIENTE** EL **CAMBIO** POR LO MENOS CON **CÁMARA DE AIRE**, YA QUE AYUDA A **ELEVAR LA TEMPERATURA** EN ÉPOCA DE **INVIERNO**, Y A **MANTENER EL ESPACIO FRESCO** EN ÉPOCA DE **VERANO**.



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN SALA DE TV

EN LA **SALA DE TELEVISIÓN** EXISTE EL PROBLEMA TANTO TÉRMICO COMO LUMÍNICO, YA QUE LAS PLACAS DE ÓNIX QUE SE ENCUENTRAN EN EL PERGOLADO DEL PLAFÓN TIENEN UNA INERCIA TÉRMICA BAJA POR LO QUE LA TEMPERATURA SE ELEVA EN CUANTO LOS RAYOS SOLARES INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE ELLOS. ES POR ESTO QUE SE PROPONE UNA **LONARIA** DE **COLOR BLANCO** SOBRE LA CUBIERTA DEL PERGOLADO DE ÉSTA ÁREA. DICHA LONARIA ESTARÍA EN LA PARTE SUPERIOR DE LA CUBIERTA (EN LA AZOTEA), DEJANDO UN **ESPACIO** APROXIMADAMENTE DE **45 CMS.** PARA DEJAR CIRCULAR EL AIRE, Y AYUDAR A QUE DESCienda LA TEMPERATURA EN LA SALA DE TV. TENDRÍA UNA **INCLINACIÓN** DEL **10%** HACIA EL **SUR** PARA EVACUAR EL AGUA PLUVIAL. AL COLOCAR LA LONARIA TAMBIÉN SE **REDUCE EL NIVEL LUMÍNICO DEL INTERIOR DEL ESPACIO**, AYUDANDO A TENER UNA MEJOR VISIÓN DE LA TELEVISIÓN.



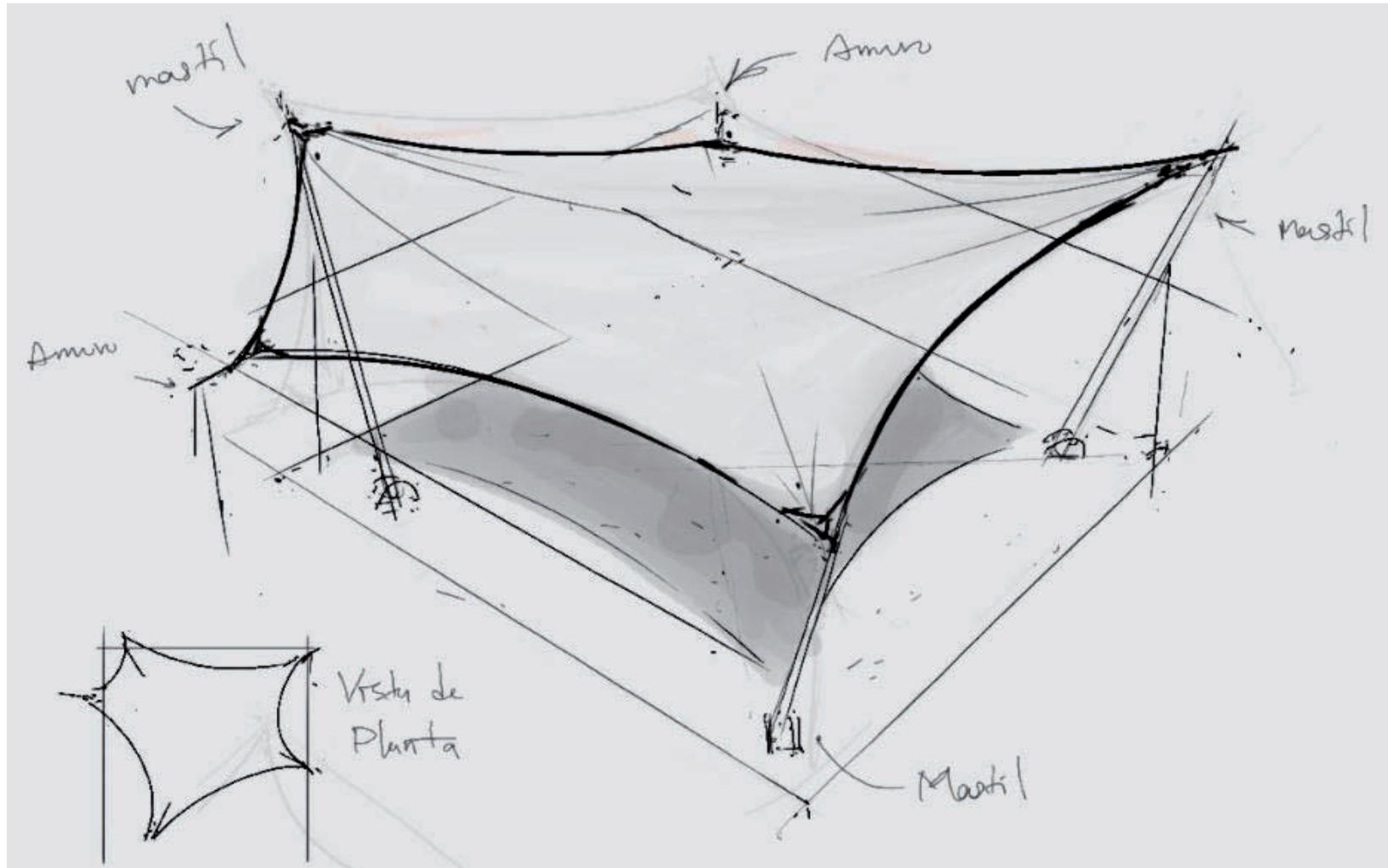
## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

EN LA IMAGEN SE OBSERVA EL PLAFÓN DE LA SALA DE TV, EL CUAL NO CUENTA CON CONTROL LUMÍNICO NI TÉRMICO, POR LO QUE SE PROPUSO LA LONARIA EN EL ÁREA DE LA AZOTEA, **SOBRE LA CUBIERTA DEL PERGOLADO.**



**PERGOLADO EN PLAFÓN DE SALA TV**

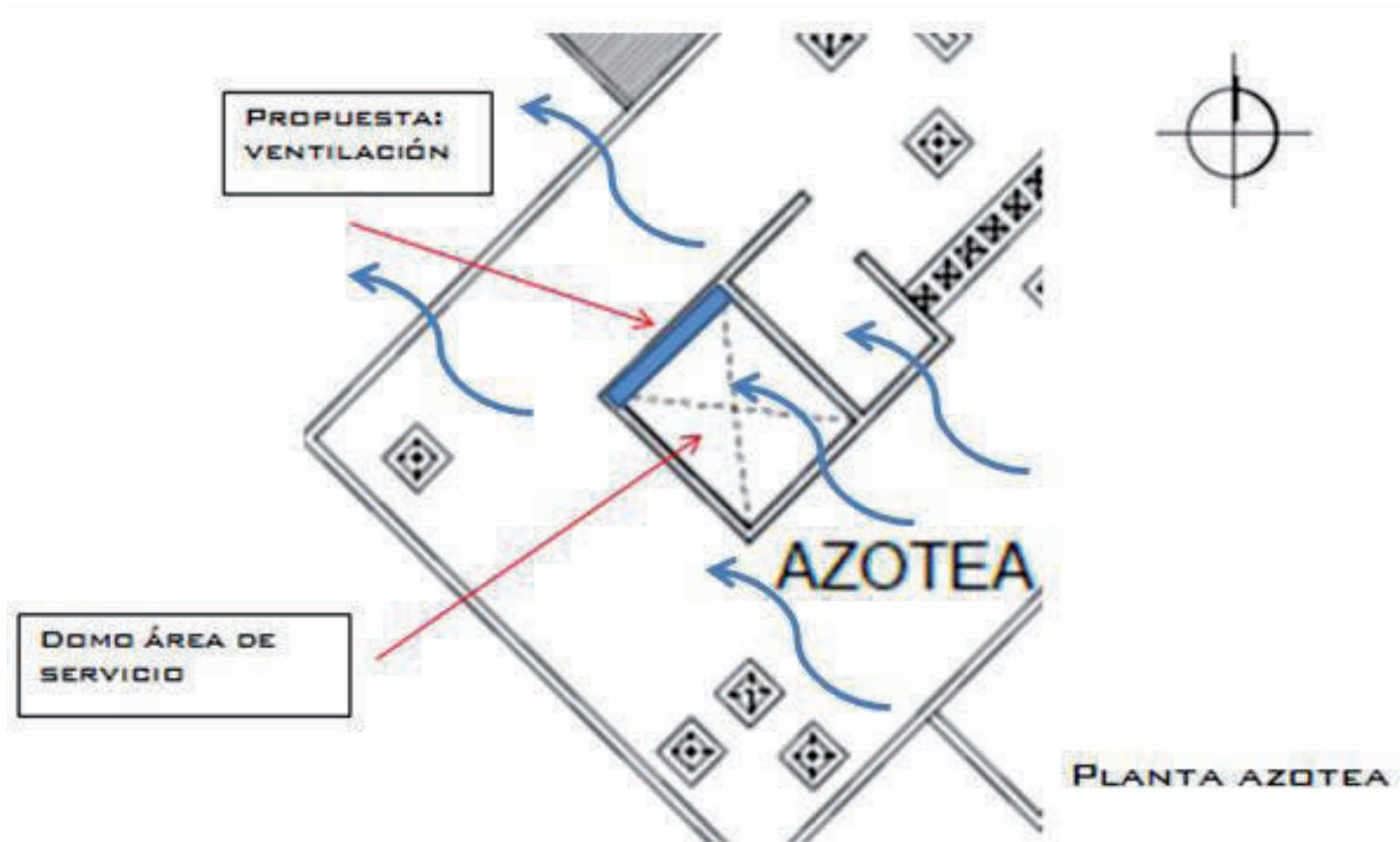
PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN SALA DE TV



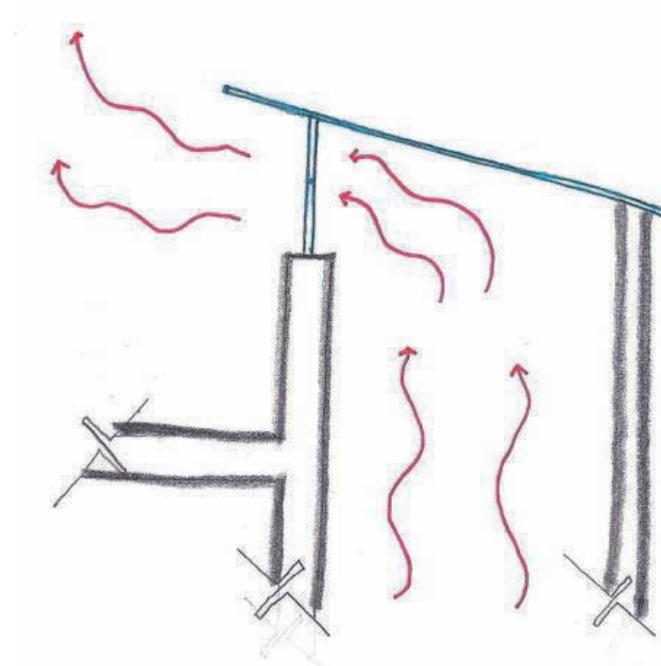
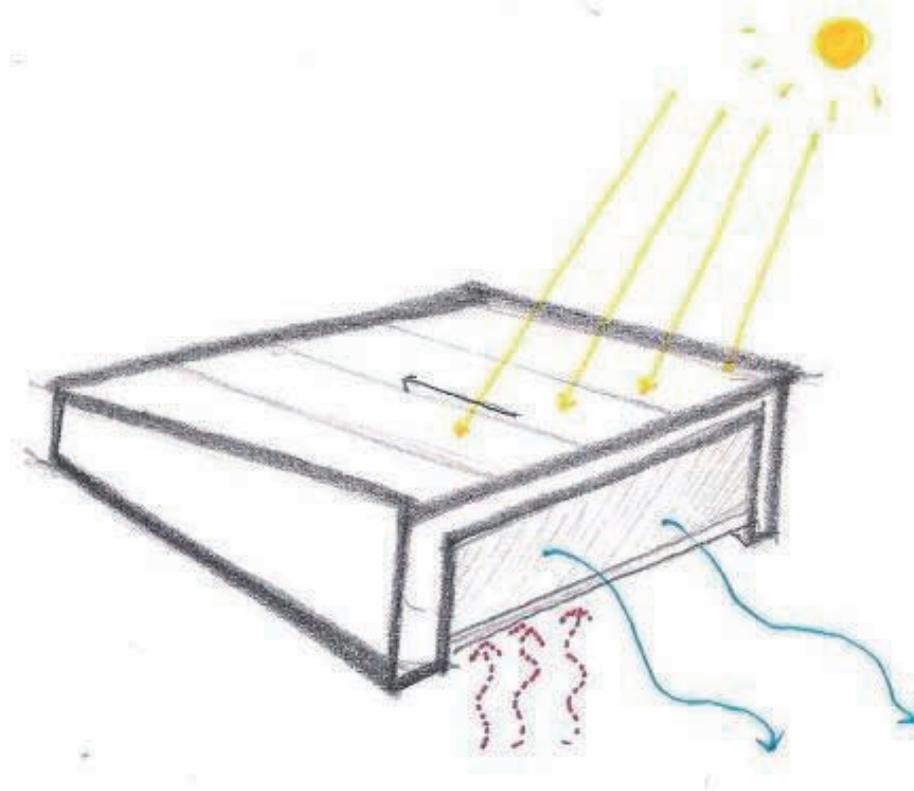
BOSQUEJO DE LONARIA

## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN ÁREA DE SERVICIO

LA PROPUESTA PARA MEJORAR LA CIRCULACIÓN DEL AIRE Y LA DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ÁREA DE SERVICIO ES VENTILANDO EL DOMO QUE SE ENCUENTRA EN EL PATIO. DE ÉSTA MANERA TANTO EL CALOR DE LAVADORA Y SECADORA, COMO EL CALOR ACUMULADO POR LA INCIDENCIA SOLAR PUEDE CIRCULAR A TRAVÉS DE LA VENTILA HACIA EL EXTERIOR, AYUDANDO A MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO. LA APERTURA DE LA VENTILA ES LA ADECUADA TOMANDO EN CUENTA EL RECORRIDO DE LOS VIENTOS DOMINANTES.



PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN ÁREA DE SERVICIO



DOMO CON VENTILACIÓN EN AZOTEA

EL DOMO SE PROPONE QUE SEA CON LA PENDIENTE A UN AGUA, DEL 5%, Y LA VENTILA QUEDARÍA EN LA PARTE MÁS ALTA PARA QUE EL CALOR ACUMULADO PUEDA SALIR Y NO QUEDA DENTRO DEL ESPACIO. LA ORIENTACIÓN DE LA SALIDA DEL AIRE CALIENTE DEL ÁREA DE SERVICIO QUEDA HACIA DONDE VA LA DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS DOMINANTES PARA AYUDAR A SACAR EL AIRE CALIENTE Y QUE NO HAYA CHOQUE DE CORRIENTES DE AIRE.

## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN ÁREAS CON DOMOS

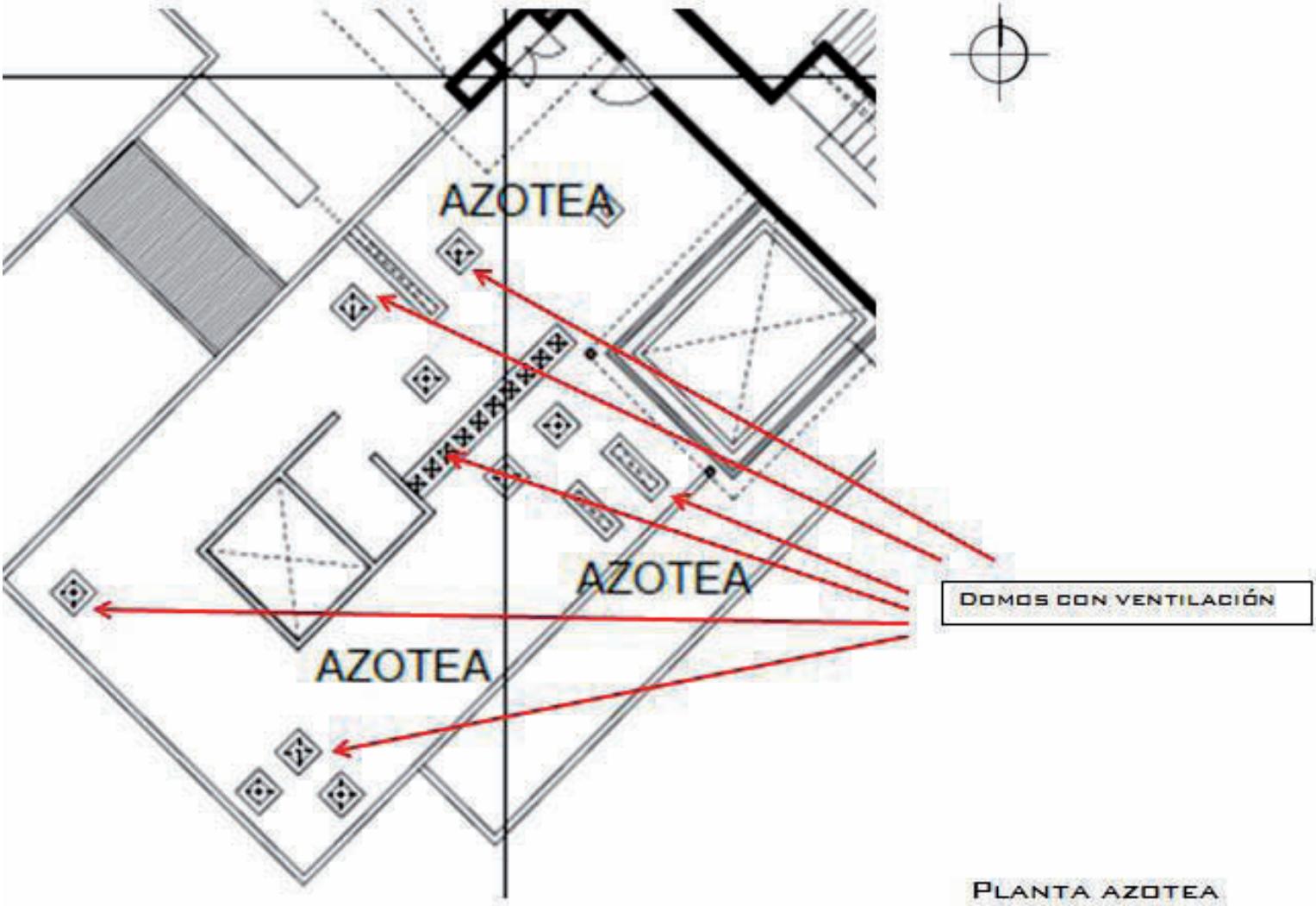
EXISTEN VARIAS ÁREAS DENTRO DE LA VIVIENDA LAS CUALES NO CUENTAN CON VENTANAS, COMO POR EJEMPLO LA ALACENA, LA BODEGA, EL CUARTO DE BLANCOS DENTRO DEL ÁREA DE SERVICIO, LOS PASILLOS VESTIBULARES, PERO EN EL PLAFÓN CUENTAN CON DOMOS. EN TODOS ESTOS CASOS LOS DOMOS NO CUENTAN CON VENTILACIÓN, A EXCEPCIÓN DE LOS BAÑOS, PERO SE REQUIERE DE PODER CONTROLAR LA VENTILACIÓN EN TODOS, YA QUE SI NO HAY CIRCULACIÓN DE AIRE, EL CALOR SE SOFOCA EN INVIERNO, SÍ ES NECESARIO CERRARLOS PARA EVITAR PÉRDIDAS DE TEMPERATURA, POR LO QUE SE PROPONE **CAMBIAR EL SISTEMA DE DOMOS** POR UNO QUE SE DENOMINA **“VENTRO”**.

ESTE SISTEMA CONSISTE EN UNA **PEQUEÑA VENTILA** LA CUAL ES ABATIBLE PARA PERMITIR EL PASO DEL AIRE O CERRARSE POR COMPLETO, EL SISTEMA SE PUEDE MANIPULAR **MANUALMENTE** POR LA PARTE EXTERIOR O INTERIOR, DEPENDE DE LA ORIENTACIÓN COMO SE COLOQUE. CON ESTA OPCIÓN EL USUARIO PODRÁ ABRIR O CERRAR LAS VENTILAS DE LOS DOMOS QUE SE REQUIERAN PARA PODER TENER UN **MEJOR CONTROL TÉRMICO**.



IMAGEN 10: DOMO CON SISTEMA VENTRO

PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN ÁREAS CON DOMOS



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN RECÁMARA 3 DE PLANTA ALTA

LA ORIENTACIÓN DE LA RECÁMARA 3 EN PLANTA ALTA ES NORTE, CON APERTURA DE LA VENTANA HACIA EL NORESTE. POR LA MAÑANA NO HAY PROBLEMA SI LO QUE SE PRETENDE ES CAPTAR ENERGÍA SOLAR, PERO DESPUÉS DEL MEDIODÍA NO RECIBE INCIDENCIA SOLAR Y EN ÉPOCA DE INVIERNO SUELE SER FRÍA. POR ESTA RAZÓN LA PROPUESTA ES AISLAR CON UN MATERIAL LOS MUROS PARA ASÍ LOGRAR EVITAR LA PÉRDIDA DE TEMPERATURA DURANTE LA TARDE Y NOCHE.

EL MATERIAL QUE SE COLOCARÁ SERÁ EL **POLIETILENO EXPANDIDO** EL CUAL ESTÁ CONSTITUIDO POR UN TERMOPLÁSTICO CELULAR COMPACTO, CON UN 2% DE MATERIAL Y UN 98% DE AIRE, LO QUE ORIGINA SU ALTA CAPACIDAD DE AISLAMIENTO TÉRMICO. **NO DAÑA LA CAPA DE OZONO**. ES UN MATERIAL LIVIANO, DE COLOR BLANCO, RÍGIDO, Y PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE AL AGUA, LO QUE LO HACE MANTENER INALTERABLE SU CAPACIDAD DE AISLACIÓN TÉRMICA A TRAVÉS DEL TIEMPO. ES RESISTENTE A HONGOS, INSECTOS Y ROEDORES. USADAS EN CONSTRUCCIÓN, DEBEN CONTENER UNA SUSTANCIA INCOMBUSTIBLE QUE LO TRANSFORME EN AUTO EXTINGUIBLE (NO PROPAGADORAS DE LLAMA). LAS PLANCHAS VIENEN EN 1 A 10 CMS. DE ESPESOR Y EN DENSIDADES QUE VAN DESDE 10 A 40 KGS./M3.

IMAGEN 11, 12, 13, 14: AISLANTE TÉRMICO



AISLANTE TÉRMICO

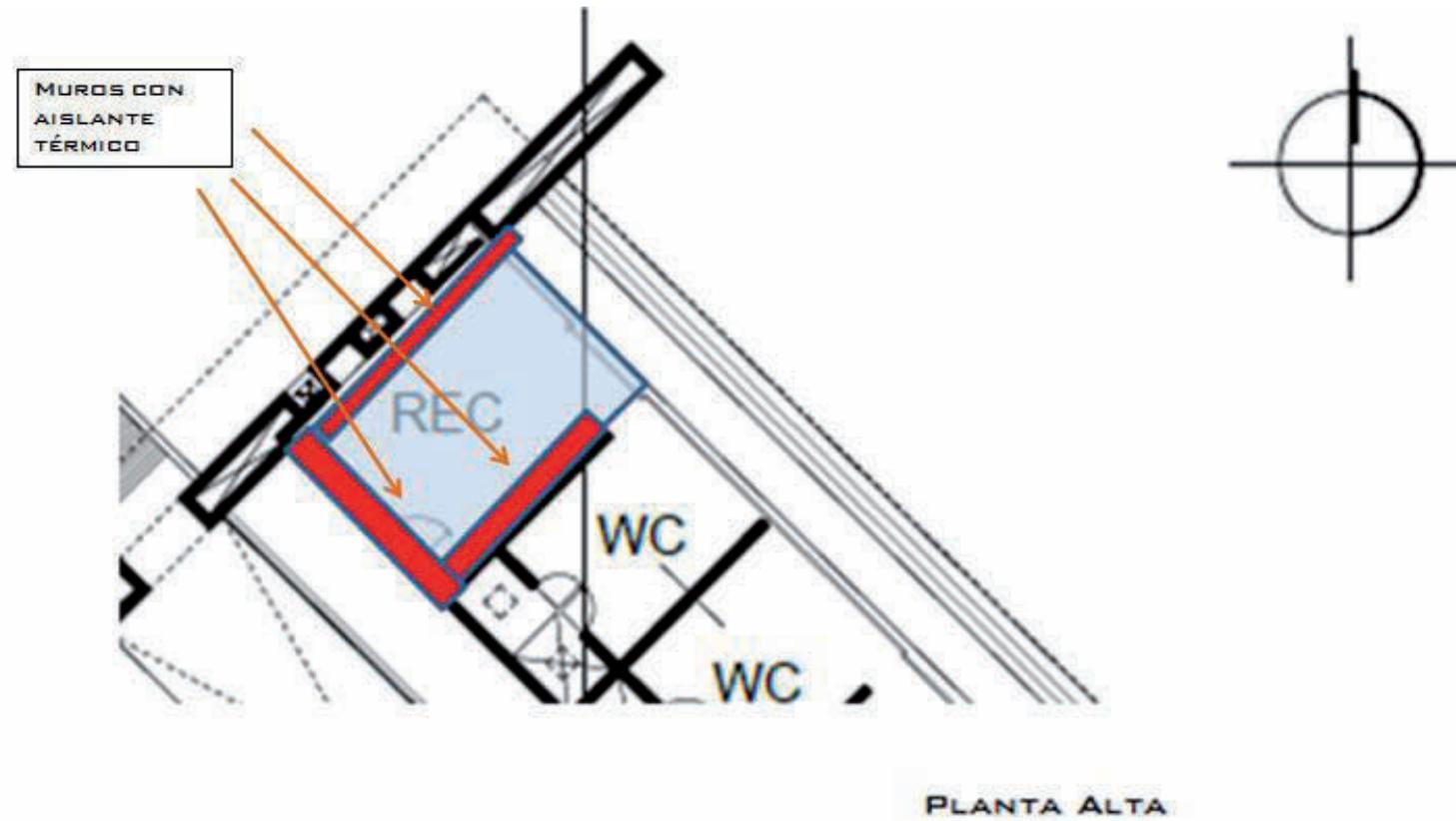
PARA LA **APLICACIÓN** DEL AISLANTE, SE HARÍA **COLOCÁNDOLO SOBRE EL MURO EXISTENTE**, LIMPIANDO PREVIAMENTE LA SUPERFICIE Y PEGÁNDOLO CON UN ADHESIVO ESPECIAL PARA ÉSTE PRODUCTO, EL ESPESOR QUE SE RECOMIENDA ES DE 1 A 2". AL FINALIZAR LA COLOCACIÓN SE PUEDE VOLVER A APLICAR YESO O APLANADO FINO, SEGÚN EL ACABADO QUE SE PREFIERA, Y FINALMENTE APLICAR LA PINTURA SOBRE EL MURO. DE ÉSTA MANERA QUEDA UN **"SÁNDWICH"** EN EL MURO CON **AISLANTE TÉRMICO Y ACÚSTICO**.



APLICACIÓN DE AISLANTE,  
INSTALACIONES, YESO.



PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN RECÁMARA 3 DE PLANTA ALTA



EN LA IMAGEN, LOS MUROS INDICADOS CON COLOR ROJO SON A LOS QUE SE LES COLOCARÍA EL AISLANTE, PARA AYUDAR A TENER UN MEJOR CONTROL CLIMÁTICO DURANTE LAS ÉPOCAS DE VERANO O INVIERNO.

## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE JARDINES POSTERIORES

EN LOS JARDINES QUE SE ENCUENTRAN EN LA PARTE SURDESTE DE LA VIVIENDA, SE PROPONE PLANTAR **ÁRBOLES DE HOJA PERENNE Y CON FRONDA AMPLIA** YA QUE ESO VA A AYUDAR A **DISMINUIR LA VELOCIDAD DEL VIENTO** QUE SE GENERA ENTRE EL MURO COLINDANTE Y LA VIVIENDA, REDUCIENDO ASÍ EL EFECTO VENTURI. Y PARA EVITAR QUE EL AIRE PASE POR DEBAJO DEL ÁRBOL, SE PROPONE PLANTAR JUNTO A LOS ÁRBOLES ESPECIES ARBUSTIVAS PARA LIMITAR AÚN MÁS EL PASO DEL AIRE. LAS ESPECIES QUE SE PROPONEN SON **ENCINOS**, YA QUE ES UN ÁRBOL DE HOJA PERENNE EL CUAL PUEDE DESARROLLARSE EN REGIÓN DE ALTIPLANO, BAJÍO, SIERRA O TRÓPICO, EN CLIMAS TEMPLADO SECO O HÚMEDO. LA ALTURA MÁXIMA QUE ALCANZA ES DE 10 METROS Y EL RADIO DE LA FRONDA DE 6 METROS. SIRVE PARA DELIMITAR, OXIGENAR, PARA MEJORAR LA CLIMATIZACIÓN, COMO ORNAMENTACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LOS RAYOS SOLARES O VIENTO. Y EN CUANTO A LA ESPECIE ARBUSTIVA SE PROPONE EL ALIGUSTRE, YA QUE ES UNA PLANTA DE CULTIVO MUY SENCILLO.



IMAGEN 15: ENCINO, ÁRBOL



IMAGEN 16: ALIGUSTRE, ARBUSTO

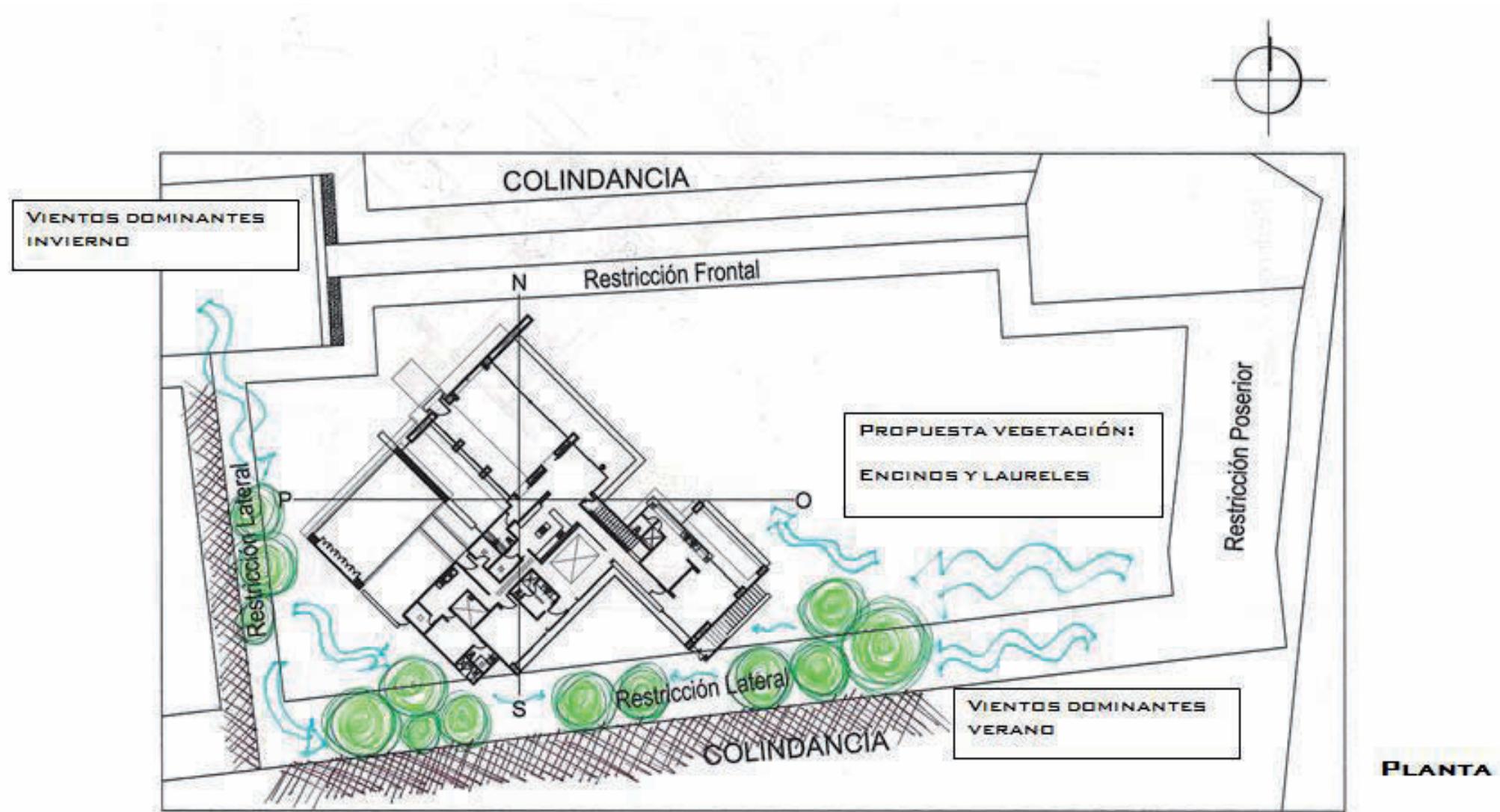
## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

OTRA DE LAS ESPECIES DE ÁRBOL QUE SE PROPONE ES EL **LAUREL DE LA INDIA**. ES UN ÁRBOL DE **HOJA PERENNE**, SE DESARROLLA EN LA REGIÓN DE ALTIPLANO, BAJÍO O TRÓPICO. EL CLIMA PROPICIO ES EL CALIENTE HÚMEDO, TEMPLADO FRÍO O TEMPLADO HÚMEDO. DE ALTURA PUEDE LLEGAR A LOS 20 METROS Y DE RADIO DE FRONDA 50 METROS. SUS USOS SON PARA DELIMITAR, COMO OXIGENACIÓN, PARA LA CLIMATIZACIÓN Y LA ORNAMENTACIÓN. AL SER DE FRONDA TAN AMPLIA, VA A AYUDAR A LA **DELIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO**. SE REQUIERE UNA PODA CONSTANTE PARA QUE NO SE EXTIENDA DEMASIADO. LA COLOCACIÓN DE ESTOS ÁRBOLES TAMBIÉN IRÍA ACOMPAÑADA POR LAS ESPECIES ARBUSTIVAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE.



IMAGEN 17: LAUREL DE LA INDIA

PROPUESTA DE DISEÑO DE PAISAJE PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE JARDINES POSTERIORES



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE JARDINES INTERIORES

EN LOS JARDINES INTERIORES, SE REQUIERE DE UN ELEMENTO QUE CONTROLE EL FLUJO DEL VIENTO, PERO ESTOS ESPACIOS REQUIEREN DE ESPECIES ARBUSTIVAS, YA QUE LOS ÁRBOLES SERÍAN MUY GRANDES Y TAMBIÉN PODRÍA HABER PROBLEMAS CON LAS RAÍCES, POR LO QUE SE PROPONEN ESPECIES COMO EL “ALIGUSTRE” Y EL “BOJ”.

EL ALIGUSTRE ES UNA PLANTA DE UN CULTIVO MUY SENCILLO, PUESTO QUE SE ADAPTA FÁCILMENTE A CUALQUIER TIPO DE CLIMA Y SUELO. ADEMÁS ES MUY RESISTENTE A CIERTOS TIPOS DE ENFERMEDADES, CONTANDO CON UNA EXCELENTE SALUD.

EL ELEMENTO DE MAYOR IMPORTANCIA SERÁ LA PODA, SUMAMENTE NECESARIA PARA MANTENER LA FORMA Y FAVORECER EN SU PROCESO DE FLORACIÓN. ES RECOMENDABLE PODARLO UNAS 4 VECES AL AÑO, DÁNDOLE MAYOR ATENCIÓN EN LA ÉPOCA DE LLUVIAS. LA ÉPOCA MÁS ADECUADA PARA REALIZAR LA PODA SERÁ EN EL INICIO DE LA PRIMAVERA O A PRINCIPIOS DE OTOÑO. LO MÍNIMO ES REALIZAR ESTA TAREA AL MENOS DOS VECES EN EL AÑO PARA MANTENER UNA BUENA ESTÉTICA. LA ÚNICA CONTRAINDICACIÓN ES LA PODA DURANTE EL INVIERNO.



IMAGEN 18: ALIGUSTRE, ARBUSTO

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

OTRO ARBUSTO QUE SE MANEJARÁ EN EL ÁREA DE LOS JARDINES INTERIORES ES EL “BOJ”. EL ÚNICO REQUISITO FUNDAMENTAL ES CONTAR CON UN SUELO RICO EN CAL.

ESTE ARBUSTO ES MUY RESISTENTE AL FRÍO, AL VIENTO Y A LA SEQUÍA. NO PRESENTA DEMASIADAS PREFERENCIAS SOBRE LA ILUMINACIÓN. EN CUANTO AL RIEGO, SE RECOMIENDA REALIZARLO CON FRECUENCIA DURANTE EL INVIERNO. SIN EMBARGO, EN EL VERANO CONVIENE DEJAR SECAR LA TIERRA ANTES DE VOLVER A PROPORCIONARLE AGUA.

PARA UTILIZAR BOJ COMO SETOS CONVIENE IMPLEMENTAR HILOS TENSORES QUE GUÍEN LA FORMA DESEADA. SE PUEDE OPTAR POR UN MODELO SIMÉTRICO O POR DISTINTOS TIPOS DE FIGURAS. ES IMPORTANTE UN **RIEGO ABUNDANTE** INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE HABER REALIZADO EL CULTIVO.

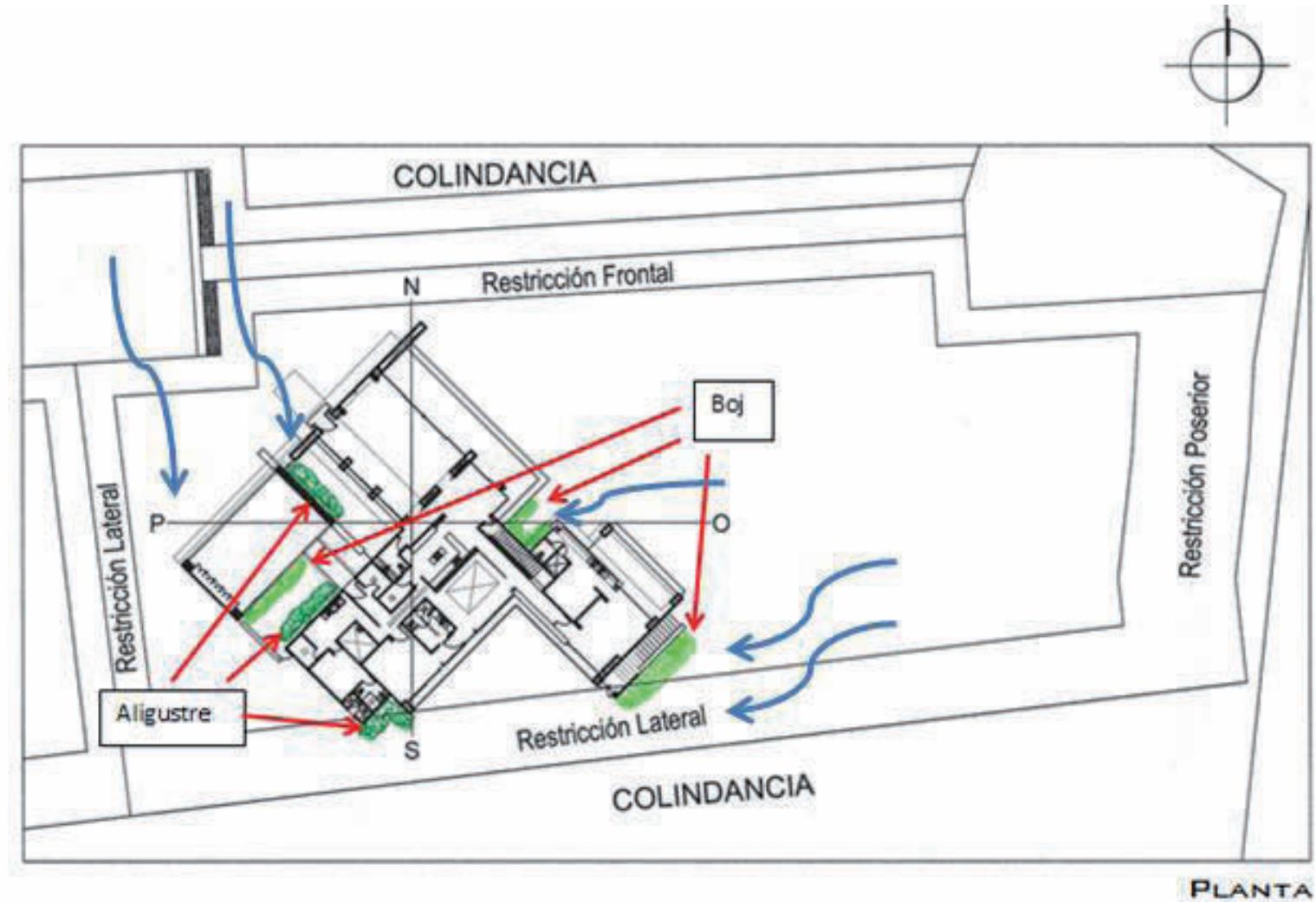
TAMBIÉN SE PUEDE UTILIZAR EL BOJ COMO **ARBUSTO ORNAMENTAL**, LOGRANDO UNA GRAN VARIEDAD DE FORMAS GEOMÉTRICAS O FIGURAS, PERO EN ÉSTE CASO SE MANTENDRÁN **VOLÚMENES GEOMÉTRICOS** Y CORRIDOS PARA LOGRAR **DISMINUIR EL EFECTO DEL VIENTO** EN ÉSTOS ESPACIOS.



IMAGEN 19: BOJ, ARBUSTO

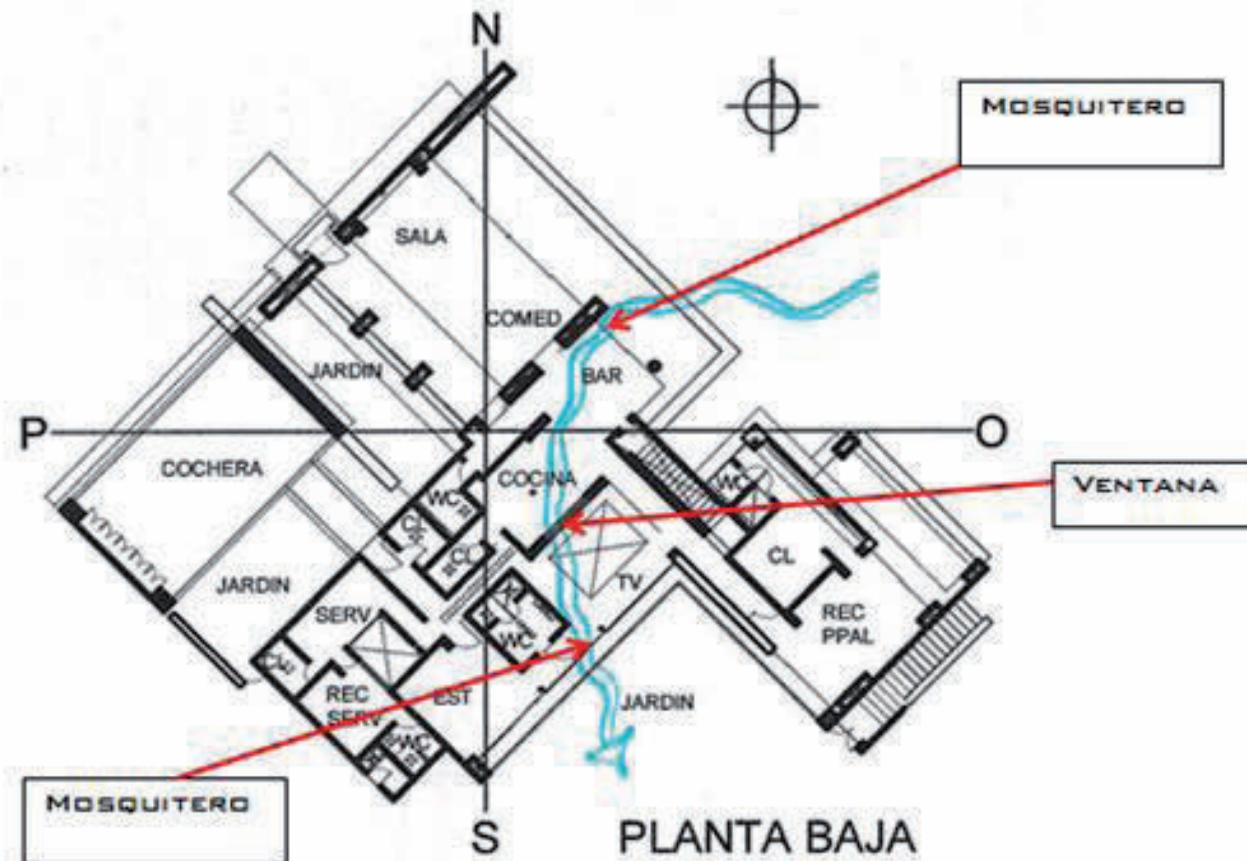
PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE JARDINES INTERIORES

EN LA GRÁFICA OBSERVAMOS LA UBICACIÓN DE LAS **ESPECIES ARBUSTIVAS**. ESTAS AYUDAN A QUE LOS **VIENTOS DOMINANTES** TANTO EN LA ÉPOCA DE INVIERNO COMO EN VERANO **DISMINUYAN** EL PASO DE LAS CORRIENTES DE AIRE Y **MEJOREN EL CONFORT** DENTRO DE LA VIVIENDA, ASÍ COMO EN LOS ESPACIOS EXTERIORES ADYACENTES A LA CONSTRUCCIÓN.



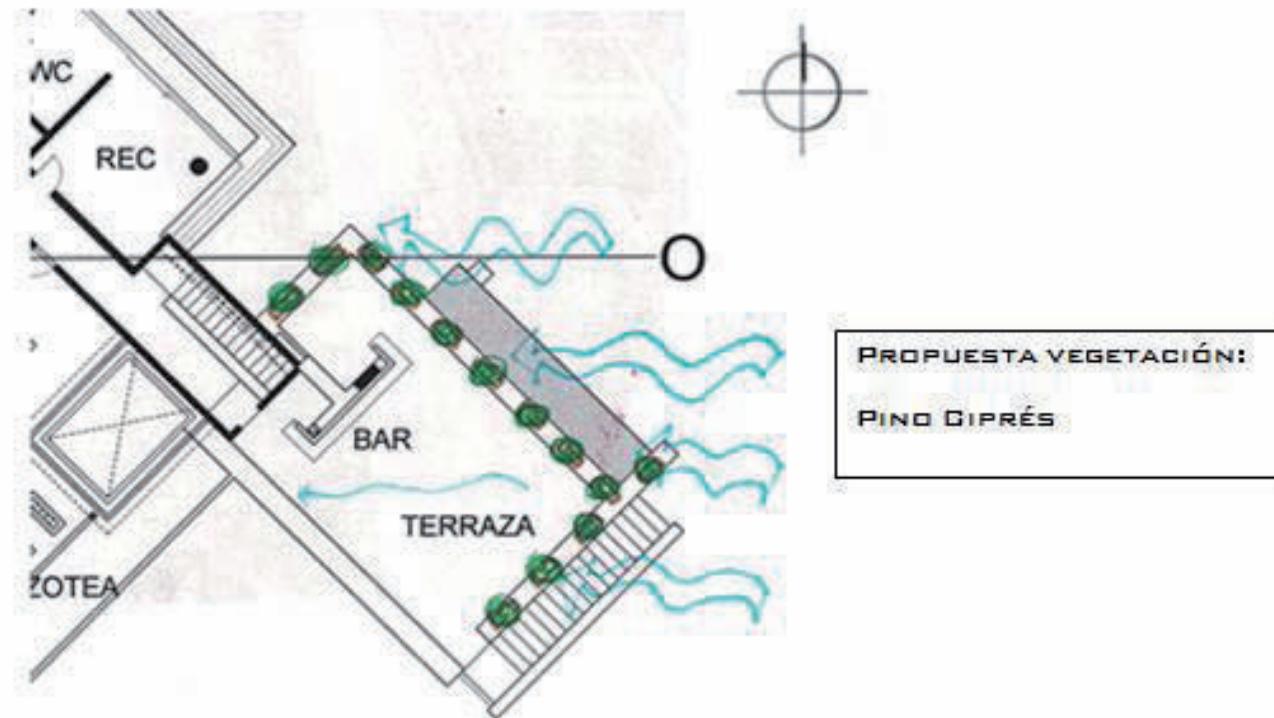
## PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE COCINA

PARA MEJORAR EL AMBIENTE DENTRO DE LA COCINA, SE REQUIERE TENER **VENTILACIÓN CRUZADA**, YA QUE AYUDARÁ A **REMOVER OLORES** QUE SE GENEREN DE COMIDA, ADEMÁS DE REGENERAR EL AIRE QUE SE ENCUENTRE EN ESA ÁREA. PARA LOGRAR ESTO SE PROPONE TENER UNA **VENTILACIÓN DEL BAR HACIA LA SALA DE TV**. SE DEBERÁN DE COLOCAR MOSQUITEROS EN LAS PUERTAS DE ESOS DOS ESPACIOS, PARA PODER TENERLAS ABIERTAS EN EL MOMENTO QUE SE DECIDA HACER CIRCULAR EL AIRE DE LA COCINA. TENDRÁ QUE SER POR MEDIO DE ESTOS ESPACIOS ADJUNTOS, PERO DE CUALQUIER MANERA AYUDA A QUE EL AIRE **CIRCULE** DE UNA MANERA **EFICIENTE Y CONTINUA**.



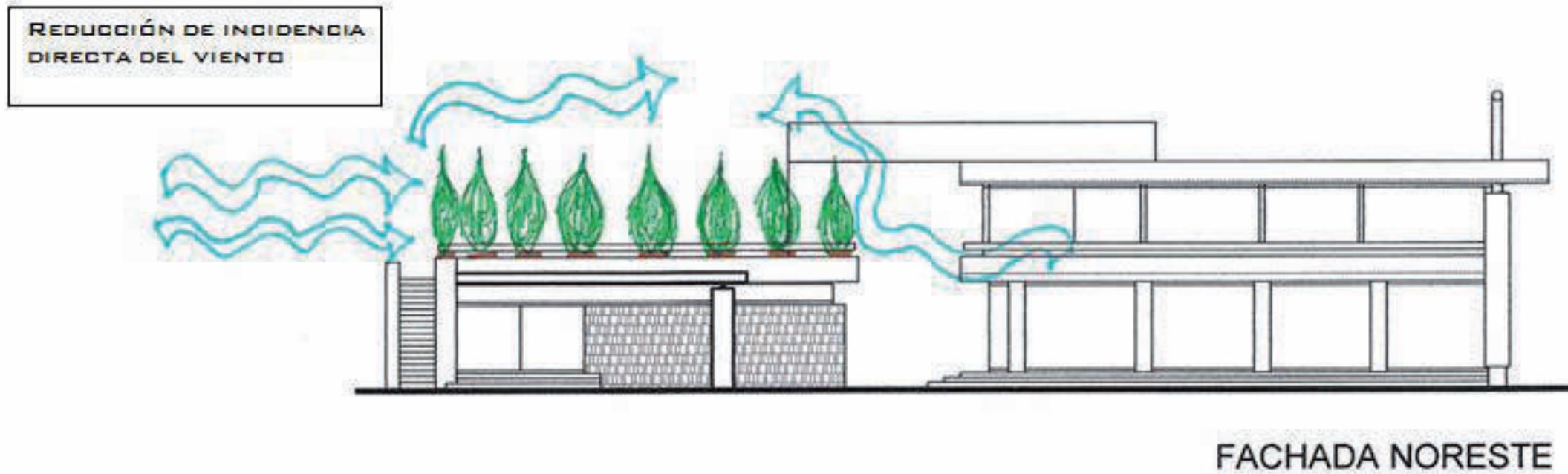
### PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL CONTROL DEL VIENTO EN ÁREA DE TERRAZA SOBRE RECÁMARA PRINCIPAL.

LA TERRAZA SOBRE LA RECÁMARA PRINCIPAL NECESITA DE UN ELEMENTO DE CONTROL DEL VIENTO. PARA ESTO SE PROPONE COLOCAR PINO CIPRÉS EN MACETAS GRANDES, SOBRE EL PRETEL DE LA TERRAZA. ESTO AYUDARÁ PARA REDUCIR LA VELOCIDAD DEL VIENTO Y TAMBIÉN COMO ELEMENTO ORNAMENTAL Y PERIMETRAL DE LA TERRAZA. SE PROPONE COLOCAR ESTA ESPECIE EN LA PARTE ORIENTE, NORTE Y SUR DE LA TERRAZA. CON ESTA SOLUCIÓN PROBABLEMENTE SE COMPROMETAN UN POCO LAS VISTAS QUE SE TIENEN DESDE ESTA TERRAZA, PERO NO ESTARÁN PLANTADAS DE MANERA PERMANENTE, SINO EN MACETAS, LAS CUALES, EN DETERMINADOS MOMENTOS SE PUEDEN RECORRER PARA PODER APROVECHAR LA VISTA.



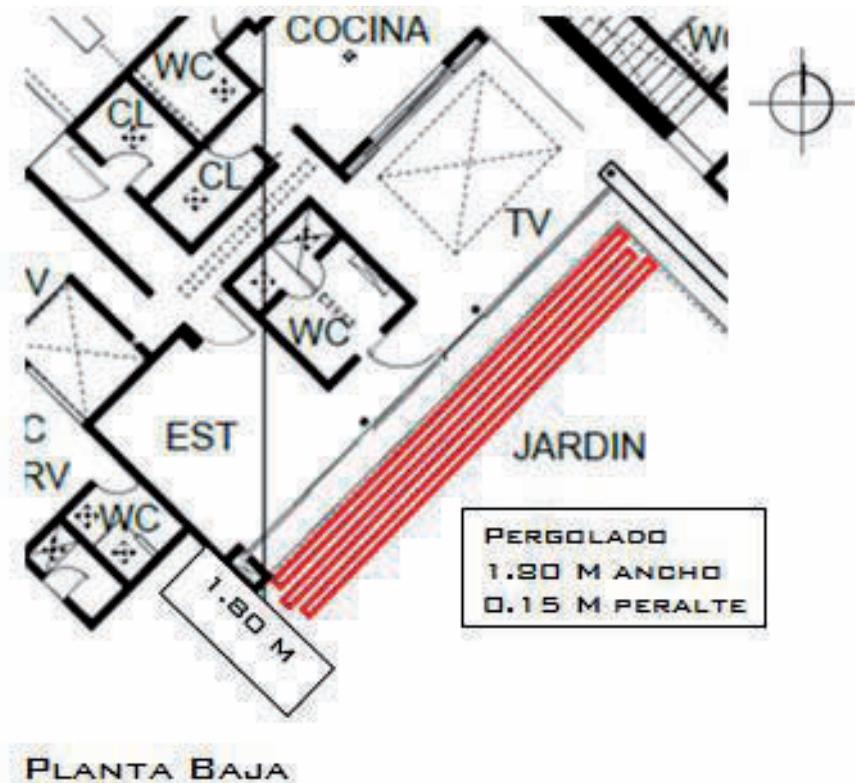
PLANTA ALTA

DE ESTA MANERA EL VIENTO QUE FLUYE SOBRE LA TERRAZA CAMBIA DE DIRECCIÓN AL RODEAR LOS CIPRESES QUE SE ENCUENTRAN EN EL LÍMITE PERIMETRAL DE LA TERRAZA, FAVORECIENDO A LOS USUARIOS YA QUE EXISTE UN MEJOR CONTROL DEL VIENTO.



## PROPUESTA DE DISEÑO PARA CONTROL DE LA PRIVACIDAD EN ÁREAS DE ESTUDIO Y SALA TV

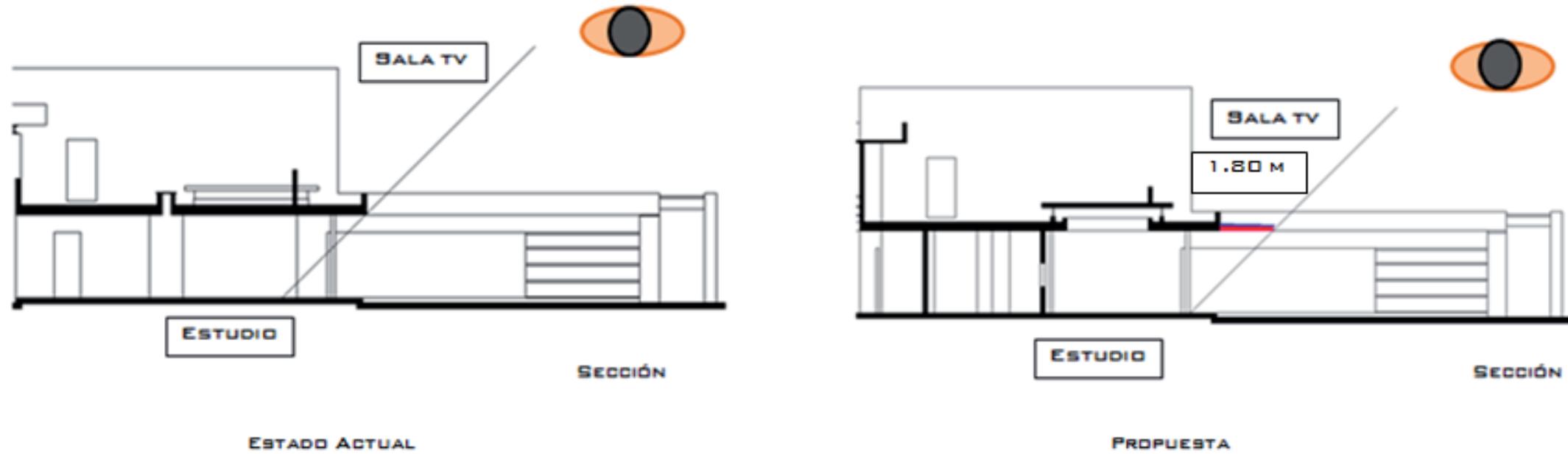
EL ESTUDIO Y SALA DE TV SON ESPACIOS QUE RECIBEN INCIDENCIA SOLAR EN EL 50% DE SU SUPERFICIE DURANTE LA ÉPOCA DE INVIERNO, DE ORIENTACIÓN SURESTE. POR ESE LADO ESTÁ CORRECTO, YA QUE AYUDA A LLEGAR A LA ZONA DE CONFORT DURANTE ESA ÉPOCA, PERO EL PROBLEMA ESTÁ EN QUE LA PERSPECTIVA DEL TERRENO COLINDANTE TIENE LA VISUAL DIRECTA HACIA ÉSTOS ESPACIOS, POR LO QUE SE PROPONE UN **PERGOLADO** EN EL PRETIL SUPERIOR PARA DAR SOLUCIÓN AL PROBLEMA, Y TAMBIÉN MANTENER LA VISTA FAVORABLE DESDE ESTUDIO Y SALA DE TV HACIA EL JARDÍN EXTERIOR. EL DISEÑO DEL PERGOLADO SERÁ SIMILAR A ALGUNOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA, PARA IR DE ACUERDO AL LENGUAJE DE DISEÑO Y **NO ROMPER CON LA ARMONÍA** QUE YA EXISTE.



PERSPECTIVA PERGOLADO

IMAGEN 20: PERGOLADO

PROPUESTA DE DISEÑO PARA CONTROL DE PRIVACIDAD EN ESTUDIO Y SALA TV.



CON LA AYUDA DEL PERGOLADO EN EL PRETIL DE LA CUBIERTA DE SALA DE TV Y ESTUDIO, SE SOLUCIONA LA CUESTIÓN DE LA **PRIVACIDAD**, MEJORANDO ASÍ EL **CONFORT DE LOS USUARIOS**. LOS RAYOS SOLARES SIGUEN PENETRANDO EN EL ESPACIO PERO NO DE MANERA TAN DIRECTA, DEBIDO A LOS PERFILES QUE LLEVA EL PERGOLADO EN SU INTERIOR, PERO EN ESTE CASO LO IMPORTANTE ES LOGRAR LA PRIVACIDAD DE LOS USUARIOS DE LA VIVIENDA.

EL PERGOLADO TENDRÁ UNA **DISTANCIA** DE TODO LO LARGO DE LA FACHADA QUE ES DE **12.50 ML**, EL **ANCHO** SERÁ DE **1.80 METROS**, Y EL PERALTE DE **0.15 M**. CON ÉSTAS MEDIDAS SE GARANTIZA QUE SERVIRÁ COMO **BARRERA VISUAL** DESDE EL TERRENO COLINDANTE, YA QUE SE COMPROBÓ CON EL PROGRAMA **GRAFISOL**.



IMAGEN 21: PERSPECTIVA PERGOLADO EN ESTUDIO Y SALA TV

## CONCLUSIONES (ASOLEAMIENTO, VIENTOS, TEMPERATURAS)

DESPUÉS DE HABER ANALIZADO LOS PLANOS, SUS CONDICIONANTES, EL CONTEXTO, INCIDENCIA SOLAR, VIENTOS DOMINANTES Y DEMÁS DATOS QUE SIRVEN PARA VER LA **PROBLEMÁTICA**, SE HA DIAGNOSTICADO CADA PARTE Y SE HA LLEGADO A **SOLUCIONES**, LAS CUÁLES AYUDAN A TENER UN **MEJOR CONFORT TÉRMICO** EN ÁREAS DONDE SE REQUIERE, OTRAS HAN AUMENTADO LA **INTENSIDAD LUMÍNICA** EN ESPACIOS DONDE ANTES NO HABÍA, EL VIENTO SE CONTROLA GRACIAS A ELEMENTOS PRINCIPALMENTE DE ORIGEN ARBÓREO Y ARBUSTIVO Y NO INCIDE DE MANERA DIRECTA EN ÁREAS ADJUNTAS A CIERTOS ESPACIOS DE LA VIVIENDA.

EN GENERAL, EL RESULTADO DE LAS PROPUESTAS ES **MEJORAR** LA SENSACIÓN DE CADA ESPACIO GRACIAS A LA AYUDA DE TODOS LOS **ELEMENTOS**, LOGRANDO ASÍ UN **MEJOR CONFORT**.

LA INVERSIÓN AL PRINCIPIO PUEDE LLEGAR A SER ELEVADA, PERO SI SE TOMA EN CUENTA DE QUE SERÁ MEJOR PARA EL USUARIO TENER UN MAYOR CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO PRINCIPALMENTE, ESTARÁ **SUSTENTADO** Y COMPROBADO DE QUE CUENTA CON UN MEJOR FUNCIONAMIENTO.

EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS LAS **PROPUESTAS** FUERON **SENCILLAS** PERO **FUNCIONALES** Y NADA COMPLICADAS PARA SU ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN. ESTO TAMBIÉN FUE PARA NO ROMPER CON LA ARQUITECTURA QUE YA CUENTA LA VIVIENDA, Y SER LO MÁS DISCRETOS POSIBLES, Y **NO ALTERANDO LA VOLUMETRÍA EXISTENTE**.

CON LA AYUDA DE TODOS ESTOS ELEMENTOS PROPUESTOS ANTERIORMENTE SE LOGRA SER **INDEPENDIENTE** DE LOS SISTEMAS DE **AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN**, DE ÉSTA MANERA SE **GASTA MENOS**, Y TAMBIÉN SE **CONTAMINA MENOS**.

# CAPÍTULO II

## ANÁLISIS DEL AGUA EN LA VIVIENDA

## ANÁLISIS DEL AGUA

### INTRODUCCIÓN.

EL AGUA ES UNO DE LOS RECURSOS NATURALES MÁS VALIOSOS CON QUE CUENTA LA HUMANIDAD. PERO AUNQUE LA MAYOR PARTE DE NUESTRO PLANETA ESTÁ COMPUESTO POR AGUA, 97 POR CIENTO DEL TOTAL ES SALADA, Y GRAN PARTE DEL RESTO ESTÁ CONGELADA EN LOS POLOS. POR ESO NO DEBE SER DESPERDICIA DA.

LAS PRÁCTICAS DE AHORRO DEL AGUA QUE UTILIZAMOS A DIARIO CONTRIBUYEN A UTILIZAR EN FORMA MÁS RACIONAL UN RECURSO ESCASO, TANTO QUE MUCHOS HABITANTES DE LA TIERRA NO PUEDEN DISFRUTARLO EN SUS CASAS. PERO AL MISMO TIEMPO PERMITE COLABORAR CON LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO AL ALIGERAR SU CARGA DE TRABAJO, Y DISMINUIR LOS GASTOS DEL HOGAR.

EL PRIMER PASO ES IDENTIFICAR DÓNDE SE USA AGUA EN LA CASA. LUEGO SE NECESITA DECIDIR QUÉ HACER PARA REDUCIR LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE USA, YA SEA ELIMINANDO PRÁCTICAS Y HÁBITOS DE DESPERDICIO, O MEJORANDO LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA UTILIZANDO INSTALACIONES Y ACCESORIOS MÁS EFICIENTES.

UN ÁREA QUE ES IMPORTANTE VIGILAR ES EL BAÑO, DONDE SE USA INTERNAMENTE CERCA DEL 65 POR CIENTO DEL AGUA DE TODA LA CASA. Y TAMBIÉN ES CRUCIAL ANALIZAR LOS HÁBITOS DE CONSUMO.

LA MAYOR PARTE DEL AGUA "CONSUMIDA" EN NUESTRAS ACTIVIDADES DIARIAS ES SIMPLEMENTE DESPERDICIA DA. SE DEJA CORRER EL AGUA DE LAS LLAVES MIENTRAS SE CEPILLA LOS DIENTES. LAS MÁQUINAS LAVADORAS FUNCIONAN SIN UNA CARGA COMPLETA. Y COMO ESTOS CASOS, MUCHOS MÁS.

ALGUNAS MEDIDAS RECOMENDABLES SON LAS SIGUIENTES:

- NO USAR EL **INODORO** COMO UN CANASTO DE BASURA, NI SOLTAR EL AGUA SIN NECESIDAD.
- UNA **DUCHA RÁPIDA** UTILIZA MENOS AGUA CALIENTE QUE UNA TINA LLENA (Y AHORRA ENERGÍA). 150 LITROS EN LA DUCHA CONTRA 1200 LITROS EN UNA TINA.
- MÁS DEL 50 POR CIENTO DEL AGUA APLICADA A LOS **JARDINES** SE PIERDE DEBIDO A LA **EVAPORACIÓN**, AL DESAGÜE POR RIEGO EXCESIVO O PORQUE SE RIEGA EN HORAS NO ADECUADAS, COMO POR EJEMPLO A MEDIODÍA. PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS COMO CONSECUENCIA DE LA EVAPORACIÓN, DEBE DE **REGARSE TEMPRANO** EN LA MAÑANA (DESPUÉS DE QUE SE HA SECADO EL ROCÍO), O POR LA NOCHE.
- AL LAVAR UN VEHÍCULO, ES PREFERIBLE LLENAR UNA **CUBETA CON AGUA** Y USAR UNA ESPONJA. ESTO PUEDE AHORRAR CERCA DE 300 LITROS DE AGUA.
- **REPARAR LAS FUGAS**. UN GOTEADO DE SÓLO UNA GOTA POR SEGUNDO DESPERDICIA CERCA DE 10 MIL LITROS DE AGUA POR AÑO. LA MAYOR PARTE DE LOS GOTEOS SON FÁCILES DE ENCONTRAR Y DE AJUSTAR, A UN COSTO MUY BAJO. LAS LLAVES DE AGUA QUE GOTEAN LO HACEN A MENUDO DEBIDO A UN **EMPAQUE ROTO** QUE CUESTA MUY POCO. LA REPARACIÓN NO ES COSTOSA NI DE GRAN PROBLEMA.
- UN INODORO EN EL QUE CONTINÚA FLUYENDO EL AGUA HASTA DESPUÉS DE VACIAR LA MISMA, SI EL GOTEADO ES LO SUFICIENTEMENTE GRANDE, PUEDE DESPERDICIAHASTA 200 MIL LITROS DE AGUA EN UN SOLO AÑO. ESTO EQUIVALE APROXIMADAMENTE A 5 MIL PESOS DE PÉRDIDA AL AÑO. Y SE ESTIMA QUE UN **GRAN PORCENTAJE** DE TODOS LOS **INODOROS** EN USO EN LAS CASAS MODERNAS **GOTEAN**.

ASÍ COMO ÉSTAS MEDIDAS TAN BÁSICAS Y FÁCILES DE SEGUIR, PUEDE HABER MUCHAS MÁS. PORQUE PARA PODER TENER UN AHORRO DEL AGUA, TAMBIÉN SE REQUIERE CONCIENCIA Y ESFUERZO POR PARTE DEL USUARIO. PUEDE HABER ECOTECNIAS Y SISTEMAS QUE AYUDEN AL AHORRO, PERO SE NECESITA **EDUCAR** A LAS PERSONAS PARA QUE DE VERDAD HAYA UN AHORRO CONSIDERABLE.

DESPUÉS DE HABER OBSERVADO LA CASA – HABITACIÓN A CONCIENCIA (VOLUMETRÍA, PLANOS), SE OBSERVA QUE EXISTEN MUCHAS ÁREAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL, POR LO QUE SE HIZO EL ESTUDIO PARA SABER CUÁNTOS METROS CUADRADOS HAY PARA PODER **CAPTAR EL AGUA DE LA LLUVIA Y ASÍ PODER UTILIZARLA**.

TAMBIÉN HAY QUE TENER EN CUENTA DE QUE EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO TRES MARÍAS ES ESTRICTO Y PIDE QUE LAS **BAJADAS PLUVIALES SEAN INDEPENDIENTES DE LAS BAJADAS SANITARIAS**, ALGO QUE AYUDA MUCHO EN CASO DE QUE SE REQUIERA UTILIZAR EL AGUA DE LLUVIA PARA OTROS SERVICIOS.

TAMBIÉN PIDEN QUE HAYA DOS **MEDIDORES INDEPENDIENTES**, UNA PARA EL **AGUA DE CONSUMO** DENTRO DE LA VIVIENDA, Y OTRO PARA EL **AGUA DE RIEGO**, YA

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

QUE TIENEN DIFERENTES CUOTAS, SIENDO MÁS CARO EL DE LA VIVIENDA QUE EL DEL RIEGO.

SE HIZO UN **ESTUDIO DE CONSUMO**, TOMANDO EN CUENTA EL NÚMERO DE SERVICIOS SANITARIOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA, Y EL TOTAL DE USUARIOS, PARA TENER UNA CANTIDAD APROXIMADA DE LITROS DE CONSUMO, Y ASÍ PLANTEAR UNA SOLUCIÓN PARA EL AHORRO DEL AGUA.

UNA **CONDICIONANTE** DEL PROYECTO ES QUE EXISTE UN **JARDÍN** DE APROXIMADAMENTE **2,500 METROS CUADRADOS**, POR LO QUE MANTENERLO EN BUEN ESTADO RESULTA COSTOSO DEBIDO A LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE REQUIERE, POR LO QUE TAMBIÉN SE ANALIZARÁ EL SISTEMA DE RIEGO, LA CANTIDAD DE MINUTOS AL DÍA QUE PERMANECE TRABAJANDO, Y EL TIPO DE ASPERSOR PARA SABER SI NO ESTÁ REGANDO DEMASIADO.

SE ANALIZÓ EL ÁREA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL, TENIENDO LOS SIGUIENTES DATOS:

446.49 M2 EN AZOTEAS



IMAGEN 22: AZOTEA VIVIENDA

86.98 M2 EN TERRAZAS



IMAGEN 23: TERRAZA

201.07 M2 EN GLORIETA DE ACCESO



IMAGEN 24: GLORIETA EN ACCESO

**TOTAL: 734.54 M2, DE POSIBLE ÁREA DE CAPTACIÓN PLUVIAL**

## ANÁLISIS DE LA CAPTACIÓN PARA AGUA PLUVIAL Y CONSUMO DE SERVICIOS

COMO RESULTADO DE LA SUMA DE ÁREA ENTRE TERRAZAS, AZOTEAS Y LA GLORIETA DE ACCESO, TENEMOS QUE SON BASTANTES METROS CUADRADOS (734.54) Y ES VIABLE APROVECHAR TODA EL AGUA QUE SE PUDIERA CAPTAR EN ÉPOCA DE LLUVIAS, PARA ALMACENARLA Y EMPEZAR A UTILIZARLA PARA LOS SERVICIOS TANTO DEL INTERIOR DE LA CASA COMO PARA EL RIEGO EN TIEMPO DE SECAS.

AHORA SE ANALIZARÁN LOS CONSUMOS DE ACUERDO A LOS SERVICIOS SANITARIOS QUE EXISTEN DENTRO DE LA VIVIENDA.

LOS SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA SON LOS SIGUIENTES:

1 COCINA

1 SANITARIO (LAVABO E INODORO)

8 BAÑOS (LAVABO, INODORO Y REGADERA)

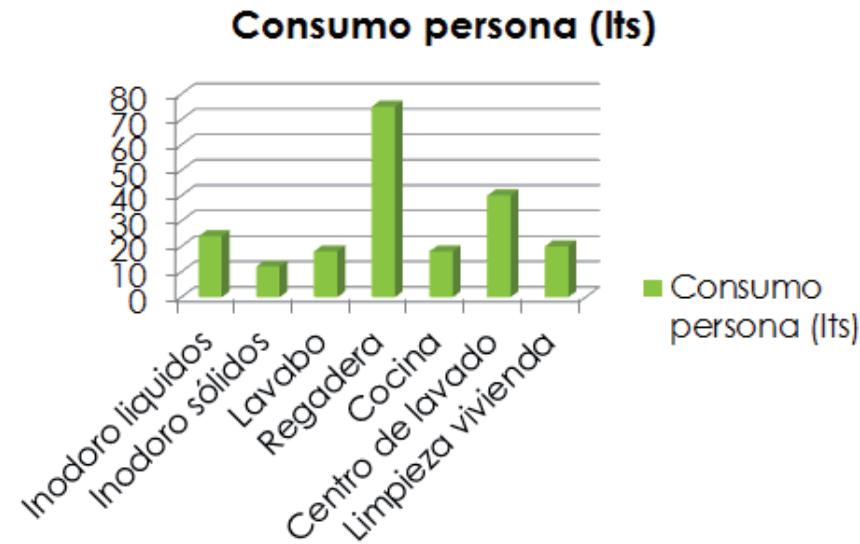
1 ÁREA DE LAVADO QUE INCLUYE LAVADORA, SECADORA Y LAVADERO

SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO PARA JARDÍN DE 2500 M2.

NOTA: (NO CUENTA CON INODOROS DE AHORRO, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS. LAS REGADERAS SON TRADICIONALES, EL AGUA SALE A PRESIÓN. LOS ASPERSORES DEL SISTEMA DE RIEGO SON TRADICIONALES).

**TOMANDO EN CUENTA QUE SE TRATA DE UNA FAMILIA DE 4 INTEGRANTES, Y LOS DATOS ANTERIORES DE SERVICIOS TENEMOS LOS SIGUIENTES CONSUMOS APROXIMADOS:**

**CONSUMO AGUA FAMILIA (4 INTEGRANTES): 828 LTS. X DIA**



**CONSUMO PERSONA POR DÍA 207 LTS.**

**CONSUMO FAMILIA POR AÑO: 293,940 LTS.**

**ESTE ANÁLISIS SE HIZO EN BASE A UNA ENCUESTA A LOS USUARIOS, ACERCA DE SUS HÁBITOS DE ASEO.**

**DIFERENCIA ENTRE AGUA PLUVIAL CAPTADA Y CONSUMO DE USUARIOS EN LA VIVIENDA:**

**ÁREA CAPTACIÓN AGUA PLUVIAL= 734.54 M2**

**PRECIPITACIÓN PLUVIAL MORELIA: 773 MM. DE ALTURA ANUAL**

734.54	567,799.42
* 773	* 0.8
<hr/>	<hr/>
567,799.42	454,239.54

**CONSUMO ANUAL 4 INTEGRANTES: 213,355 LTS.**

**CONSUMO RIEGO ANUAL: 315,000 LTS.**

<b>TOTAL:</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>528,355.00 LTS.</b>
	<b>CAPTACIÓN</b>	<b>- 454,239.54 LTS.</b>
	<b>DIFERENCIA:</b>	<b>-74,115.46 LTS.</b>

**TABLA COMPARATIVA DE MUEBLES Y ACCESORIOS PARA BAÑO (TRADICIONALES VS. AHORRADORES)**

MUEBLE O ACCESORIO	TRADICIONAL	AHORRADOR
LLAVE DE LAVABO	6 LITROS/MIN	2 LITROS/MIN
MINGITORIO	4 LITROS/DESCARGA	2.5 LITROS/DESCARGA
SANITARIO	6 LITROS/DESCARGA	3 LITROS/DESCARGA (LÍQUIDOS) 6 LITROS/DESCARGA (SÓLIDOS)
BIDET	6 LITROS/MIN	4 LITROS/MIN
TINA DE BAÑO	18 LITROS/MIN	15 LITROS/MIN
REGADERA	12 LITROS/MIN	8 LITROS/MIN
LLAVE DE TARJA	12 LITROS/MIN	7 LITROS/MIN
LLAVE DE JARDÍN Y LAVADERO	12 LITROS/MIN	6 LITROS/MIN
LAVADORA DE ROPA	200 LITROS/CARGA	100 LITROS/CARGA
<b>TOTAL:</b>	<b>276 LITROS</b>	<b>149 LITROS</b>
<b>AHORRO:</b>	<b>0</b>	<b>46%</b>

IMAGEN 25: BAÑOS



TT2



Botón de doble descarga



Water-Come

**EN FUNCIÓN DE LA TABLA ANTERIOR Y DE LOS DATOS DE CONSUMO PREVISTOS SE ELABORARON LAS SIGUIENTES PROPUESTAS PARA AHORRO DE AGUA**

**AHORRAR EL RECURSO DEL AGUA, CAMBIANDO LAS REGADERAS TRADICIONALES POR LAS QUE TIENEN SISTEMA AHORRADOR.**

**CAMBIAR DE IGUAL MANERA LOS INODOROS PARA QUE TENGAN LA FUNCIÓN DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS DE MANERA INDEPENDIENTE, O EN SU DEFECTO ADAPTAR SISTEMAS A LOS YA INSTALADOS PARA TENER LA FUNCIÓN DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS.**

**REVISAR EL SISTEMA DE RIEGO Y CAMBIAR LOS ASPERSORES POR AHORRADORES, Y CERCIORARSE DE QUE NO HAYA FUGAS EN EL SISTEMA, YA QUE ES UN SISTEMA EN EL CUÁL EXISTEN VARIAS ZONAS, LAS MÁS AMPLIAS DONDE SE ENCUENTRA EL ÁREA DEL JARDÍN SE ABASTECE DE AGUA POR MEDIO DE ASPERSORES, Y LAS ÁREAS CON PLANTAS, FLORES Y ÁRBOLES SE ABASTECE POR MEDIO DE SISTEMA POR GOTEADO.**

**REDUCIR EL TIEMPO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO, Y REGAR POR LAS NOCHES, O MUY TEMPRANO.**

**CON LAS MEDIDAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE SE TENDRÁ UN AHORRO APROXIMADO DE 50 LITROS DIARIOS POR PERSONA DENTRO DE LA VIVIENDA.**

**DE ACUERDO A LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO Y A LA CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL TENEMOS LO SIGUIENTE:**

TENEMOS COMO CONCLUSIÓN QUE ES VIABLE LA CAPTACIÓN DEL AGUA PLUVIAL YA QUE SE **AHORRARÍA** CERCA DE UN **85% DE AGUA.**

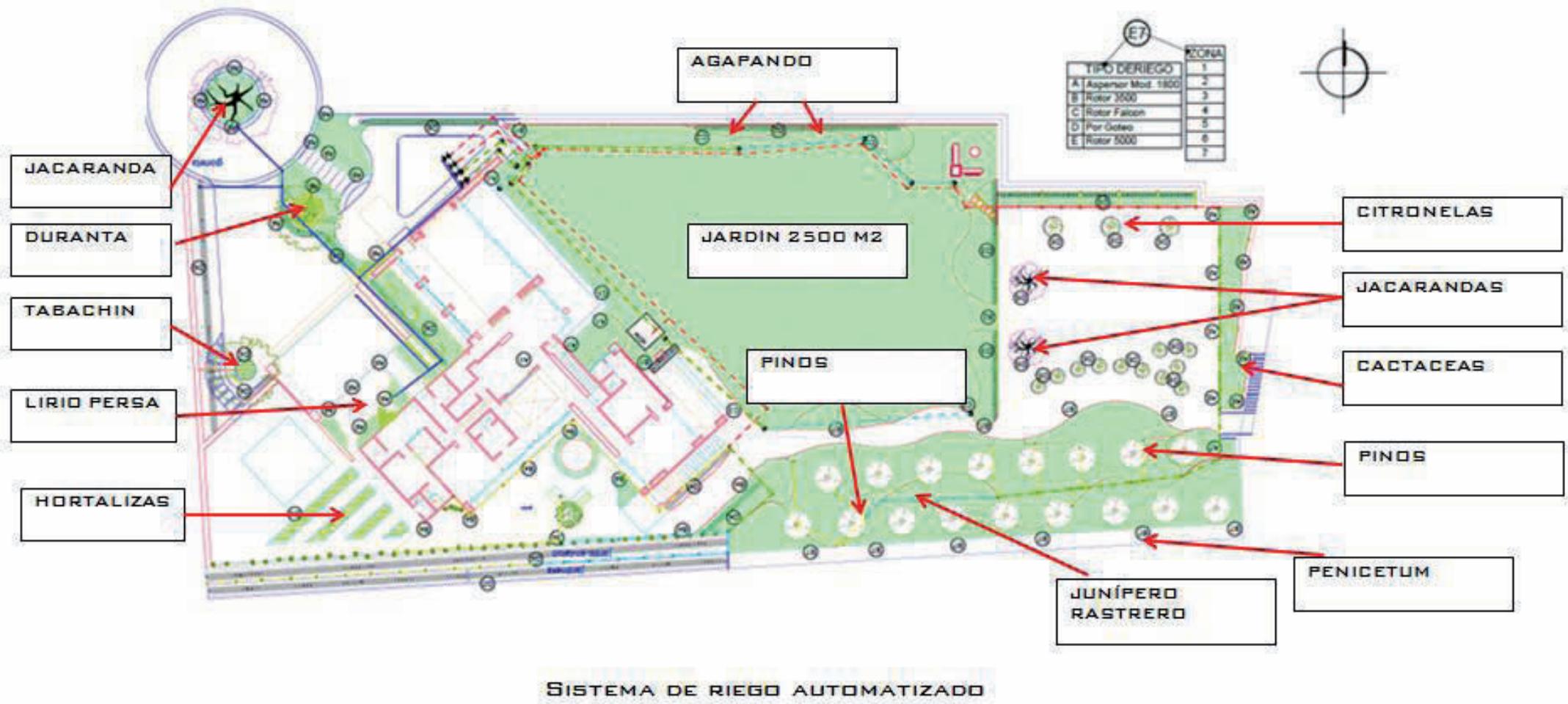
EN LUGAR DE GASTAR \$ 4,500.00 PESOS BIMESTRALES SE GASTARÍAN **\$900.00 BIMESTRALES.**

LA CAPACIDAD DE LA **CISTERNA** PARA EL SISTEMA DE RIEGO ACTUALMENTE TIENE 10,000 LITROS ACTUALMENTE. SE TENDRÍA QUE CONSTRUIR UNA DE APROXIMADAMENTE **40,000 LITROS**, TENIENDO EN CUENTA DE QUE CON EL CONSUMO DE LOS USUARIOS, EL NIVEL VA A BAJAR, Y CON LAS LLUVIAS VA A AUMENTAR.

EL SISTEMA DE RIEGO SE TENDRÁ QUE **APAGAR** EN TEMPORADA DE **LLUVIAS.**

HABRÍA QUE HACER UNA INSTALACIÓN PARA QUE EL **AGUA DE LLUVIA** ALMACENADA EN LA CISTERNA DE 40,000 LITROS, PUDIERA **ABASTECER** TANTO A LOS SERVICIOS **SANITARIOS** DE LA VIVIENDA, COMO AL **RIEGO DE JARDINES**, YA QUE EL SISTEMA DE RIEGO ACTUALMENTE CONSUME CERCA DE 1500 LITROS DIARIOS, POR LO QUE HAY SUFICIENTE AGUA PARA ABASTECER TAMBIÉN A LOS SERVICIOS SANITARIOS DE LA VIVIENDA.

PLANO DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO



## CONCLUSIONES:

DE ACUERDO AL ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS POR PARTE DE LOS USUARIOS Y AL ÁREA QUE SE TIENE PARA PODER CAPTAR AGUA PLUVIAL, SE OBSERVA QUE ES **VIABLE LA CAPTACIÓN DEL AGUA DE LA LLUVIA**, ASÍ COMO LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CISTERNA CUATRO VECES MÁS GRANDE PARA EMPEZAR A DISTRIBUIR EL AGUA CAPTADA A LOS SERVICIOS DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA, Y OTRA PARTE ALMACENARLA Y EN ÉPOCA DE SECAS, UTILIZARLA PARA ABASTECER DE AGUA LOS JARDINES POR MEDIO DEL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO.

TAMBIÉN ES UNA AYUDA EL **CAMBIO DE LOS EQUIPOS Y MUEBLES DE BAÑO** TRADICIONALES POR UNOS AHORRADORES, YA QUE CONSUMEN MENOS AGUA, Y ASÍ AUMENTA EL AHORRO DE ÉSTE RECURSO.

EL **SISTEMA DE RIEGO** SOLAMENTE NECESITA ESTAR PRENDIDO DURANTE **5 MINUTOS POR ESTACIÓN** (CUANDO SE TRATA DE ASPERSORES), Y DE 10 MINUTOS (CUANDO ES POR GOTEO), TODO ESTO POR DÍA. POR LO QUE TAMBIÉN HAY UN AHORRO CONSIDERABLE, YA QUE EL CLIENTE DEJABA MÁS TIEMPO ENCENDIDO EL SISTEMA DE RIEGO. EN ÉPOCA DE LLUVIAS, SE APAGA POR COMPLETO.

LA HORA IDEAL PARA ENCENDER EL SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO SERÍA POR LA MAÑANA (6 ó 7 AM), O POR LA NOCHE (8 ó 9 PM).

EXISTEN OTRAS MANERAS DE AHORRAR, PERO EL ENCARGADO Y RESPONSABLE ES EL USUARIO, YA QUE SE RECOMIENDA QUE ESTÉ AL PENDIENTE DE FUGAS EN EL SISTEMA, CON LA AYUDA DE UN MANÓMETRO, CERRANDO TODAS LAS LLAVES, Y SI HAY UNA PRESIÓN CONSTANTE SIN MOVERSE, SIGNIFICA QUE NO HAY FUGAS.

AL TENER UN **AHORRO** DEL RECURSO NATURAL **DEL AGUA**, TAMBIÉN SE TIENE UN **AHORRO ECONÓMICO** EL CUAL BENEFICIA AL USUARIO, EL CUAL DE ESTAR EN APROXIMADAMENTE \$4500 CADA BIMESTRE, SE PUEDE LLEGAR A UNA CIFRA DE \$900 BIMESTRALES. TOMANDO EN CUENTA TODOS LOS SISTEMAS QUE SE PROPONEN AQUÍ PARA QUE FUNCIONEN DE MANERA COORDINADA, Y AL MISMO TIEMPO.

# **CAPÍTULO III**

## **ECOTECNIA (CALENTADOR SOLAR)**

## CALENTADOR SOLAR

### INTRODUCCIÓN.

UN **CALENTADOR SOLAR** ES UN APARATO QUE UTILIZA EL **CALOR DEL SOL** (ENERGÍA SOLAR) PARA CALENTAR ALGUNA SUSTANCIA, COMO PUEDE SER AGUA, ACEITE, SALMUERA, GLICOL O INCLUSO AIRE. SU USO MÁS COMÚN ES PARA **CALENTAR AGUA** PARA USO EN ALBERCAS O SERVICIOS SANITARIOS (DUCHAS, LAVADO DE ROPA O TRASTES ETC.) TANTO EN AMBIENTES DOMÉSTICOS COMO EN HOTELEROS O INDUSTRIALES. SON SENCILLOS Y RESISTENTES, PUEDEN TENER UNA **VIDA ÚTIL DE HASTA 20 AÑOS** SIN MAYOR MANTENIMIENTO.

EN MUCHOS CLIMAS UN CALENTADOR SOLAR PUEDE **DISMINUIR EL CONSUMO ENERGÉTICO** UTILIZADO PARA CALENTAR AGUA. TAL DISMINUCIÓN PUEDE LLEGAR A SER DE HASTA **50%-75% O INCLUSIVE 100%** SI SE SUSTITUYE COMPLETAMENTE, ELIMINANDO EL CONSUMO DE GAS O ELECTRICIDAD. AUNQUE MUCHOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO CUENTAN CON CLIMAS MUY PROPICIOS PARA EL USO DE ESTOS SISTEMAS, SU USO NO ESTÁ EXTENDIDO DEBIDO AL COSTO INICIAL DE LA INSTALACIÓN. EN VARIOS PAÍSES DESARROLLADOS LAS NORMATIVAS ESTATALES OBLIGAN A UTILIZAR ESTOS SISTEMAS EN VIVIENDAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

LOS CALENTADORES SOLARES TIENEN UNA **ELEVADA EFICIENCIA PARA CAPTAR LA ENERGÍA SOLAR**. DEPENDIENDO DE LA TECNOLOGÍA Y MATERIALES IMPLEMENTADOS, PUEDEN LLEGAR A ALCANZAR EFICIENCIAS DEL 70% U 80%. NO DEBE CONFUNDIRSE EL PANEL SOLAR TÉRMICO CON EL PANEL FOTOVOLTAICO, EL CUAL NO SE UTILIZA PARA CALENTAR SUBSTANCIAS, SINO PARA GENERAR ELECTRICIDAD A PARTIR DE LA LUZ.

### TIPOS:

DE ACUERDO CON SU FUNCIONAMIENTO LOS CALENTADORES SOLARES SE CLASIFICAN EN DOS TIPOS:

- **ACTIVOS**

LOS CALENTADORES SOLARES **ACTIVOS** SON AQUELLOS QUE UTILIZAN UNA **BOMBA** O ALGÚN TIPO DE ENERGÍA EXTERNA PARA **MOVER EL AGUA** DENTRO DE SU CICLO.

- **PASIVOS**

LOS CALENTADORES SOLARES **PASIVOS** NO REQUIEREN DE ENERGÍA EXTERNA PARA FUNCIONAR. UTILIZAN EL **PRINCIPIO DE CONVECCIÓN** PARA MOVER EL AGUA DENTRO DEL SISTEMA.



IMAGEN 26: CALENTADOR SOLAR ACTIVO



IMAGEN 27: CALENTADOR SOLAR PASIVO

**EXISTEN 4 COMPONENTES BÁSICOS EN UN CALENTADOR SOLAR:**

***COLECTOR:***

TAMBIÉN LLAMADO **CAPTADOR SOLAR** O **PANEL TERMO - SOLAR**. ES EL COMPONENTE QUE SE ENCARGA DE **TRANSFERIR LA ENERGÍA SOLAR AL AGUA**. CONSISTE EN UN ARREGLO DE TUBERÍAS O CONDUCTOS POR DONDE FLUYE EL AGUA. EL ARREGLO PUEDE ESTAR PINTADO DE NEGRO MATE O CUBIERTO CON PINTURAS SELECTIVAS COMO EL CROMO NEGRO PARA EVITAR REFLEJAR LA LUZ Y ASÍ LOGRAR UNA MAYOR ABSORCIÓN DE CALOR.

EL COLECTOR SUELE ESTAR CONTENIDO EN UNA CAJA CON PAREDES EXTERNAS RESISTENTES A LA INTEMPERIE Y CON PAREDES INTERNAS DOTADAS DE  **AISLAMIENTO TÉRMICO**. LA PARTE SUPERIOR LLEVA UNO O VARIOS VIDRIOS O MATERIALES TRANSPARENTES CAPACES DE DEJAR PASAR LA LUZ Y PROTEGER DE LA INTEMPERIE, UTILIZADOS PARA GENERAR **EFFECTO INVERNADERO** DENTRO EL COLECTOR.

EXISTEN DIFERENTES VARIANTES DE COLECTOR:

- TUBOS Y PLACAS

EN EL LLAMADO COLECTOR *PLANO*, SE DISPONEN DOS TUBOS *HORIZONTALES* Y SE CONECTAN CON VARIOS TUBOS *VERTICALES*. CADA UNO DE ESTOS TIENE ACOPLADA UNA PLACA NORMALMENTE DE LÁMINA DELGADA. LAS LÁMINAS SIRVEN PARA **CAPTAR EL CALOR Y TRANSMITIRLO POR CONDUCCIÓN A LA TUBERÍA**. EL ARREGLO DE TUBOS SE COLOCA HORIZONTALMENTE SOBRE EL SUELO, CON UNA INCLINACIÓN ESPECÍFICA DEPENDIENDO DE LA LATITUD DEL LUGAR. EL AGUA ENTRA POR UNO DE LOS EXTREMOS DEL TUBO HORIZONTAL MÁS BAJO, SUBE POR TODOS LOS TUBOS VERTICALES Y SALE POR EL EXTREMO CONTRARIO DEL TUBO HORIZONTAL MÁS ALTO.



IMAGEN 28: COLECTOR TUBOS HORIZONTALES

- SERPENTÍN

UNA MANGUERA O TUBO SE DISPONE EN UNA FORMACIÓN DE **VAIVÉN O ESPIRAL**. LA SUPERFICIE EXPUESTA AL SOL RECIBIRÁ LA ENERGÍA DIRECTAMENTE SOBRE EL CONDUCTO.



IMAGEN 29: SERPENTÍN

- TUBOS DE VACÍO

EL COLECTOR UTILIZA **TUBOS DE VIDRIO AL VACÍO**. DENTRO DE LOS TUBOS SE ENCUENTRAN LOS CONDUCTOS DEL COLECTOR. EL VACÍO PREVIENE LOS FENÓMENOS DE CONDUCCIÓN Y CONVECCIÓN, AUMENTANDO LA EFICIENCIA PERO TAMBIÉN EL COSTO.



IMAGEN 30: TUBOS DE VIDRIO AL VACÍO

EXISTEN TAMBIÉN OTROS TIPOS DE COLECTORES QUE ALCANZAN MAYORES TEMPERATURAS:

- **CONCENTRADORES PARABÓLICOS**, CONSISTENTES EN UN ARREGLO DE ESPEJOS EN FORMA DE GILINDRO PARABÓLICO QUE REFLEJAN LA ENERGÍA SOLAR HACIA UN SOLO CONDUCTO LINEAL POR DONDE PASA UNA SUBSTANCIA CAPAZ DE CALENTARSE A TEMPERATURAS ALREDEDOR DE LOS 300 °C.
- LA VARIANTE LLAMADA PLATO PARABÓLICO CONCENTRA LA ENERGÍA EN UN PUNTO EN LUGAR DE UNA LÍNEA COMO EN EL CASO DEL CONCENTRADOR PARABÓLICO. LAS TEMPERATURAS ALCANZABLES CON ESTE COLECTOR PUEDEN SUPERAR LOS 650 °C.

**CONTENEDOR:**

ES EL RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO DEL FLUIDO. SE CONECTA CON LA ENTRADA Y LA SALIDA DEL COLECTOR. DURANTE EL DÍA, EL AGUA SE RECIRCULA UNA Y OTRA VEZ ENTRE EL COLECTOR Y EL CONTENEDOR. DESPUÉS DE UN TIEMPO Y DEPENDIENDO DE LAS DIMENSIONES DE LOS COMPONENTES, EL AGUA SE CALENTARÁ PARA SU USO POSTERIOR. LA ENERGÍA CAPTURADA EN EL COLECTOR SE GUARDA EN EL TANQUE EN FORMA DE AGUA CALIENTE. EN EL MOMENTO DE REQUERIR AGUA, SE EXTRAE DEL TANQUE Y SE RELLENA CON AGUA FRÍA. EL TANQUE ESTÁ AISLADO TÉRMICAMENTE PARA EVITAR PÉRDIDAS Y MANTENER CALIENTE EL AGUA POR MÁS TIEMPO.

EN UN SISTEMA DOMÉSTICO, EL CONTENEDOR SUELE INCORPORAR UN CALENTADOR ELÉCTRICO DE APOYO, QUE SE ACTIVARÁ EN CASO DE NO ALCANZAR LA TEMPERATURA DESEADA, PERO NO SIEMPRE ES NECESARIO.

EN LOS CALENTADORES SOLARES DE ALBERCAS O PISCINAS, EL CONTENEDOR SUELE SER LA ALBERCA MISMA, Y LA CAJA AISLANTE DEL COLECTOR PUEDE NO SER NECESARIA DEBIDO A LA ESCASA DIFERENCIA ENTRE LA TEMPERATURA DE TRABAJO (TEMPERATURA DEL AGUA) Y LA TEMPERATURA AMBIENTE.



IMAGEN 31: CONTENEDOR DE CALENTADOR SOLAR

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

### ***SISTEMA:***

EL SISTEMA SON TODAS LAS TUBERÍAS, BOMBAS, SISTEMAS DE CONTROL, LLAVES DE PASO, Y ACCESORIOS CON LAS QUE CUENTE EL CALENTADOR SOLAR. CONECTA POR MEDIO DE TUBERÍAS EL COLECTOR CON EL CONTENEDOR, ASÍ COMO TAMBIÉN EL CALENTADOR CON LAS TUBERÍAS DE UNA CASA.

### ***SUSTANCIA DE TRABAJO:***

SI LA CIRCULACIÓN ES DIRECTA, SE EMPLEA AGUA POTABLE; LA MISMA QUE SE UTILIZARÁ EN REGADERAS, LAVABOS, LAVADORAS, ALBERGAS, ETC. EN ESTE CASO, EL AGUA SE HACE PASAR POR EL COLECTOR PARA SER GUARDADA EN EL CONTENEDOR. SI SE UTILIZA CIRCULACIÓN INDIRECTA EXISTEN DOS CIRCUITOS: UNO CON AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO, Y OTRO CON UN FLUIDO CALO - PORTADOR, QUE USUALMENTE ES AGUA. LOS DOS CIRCUITOS SE CEDEN ENERGÍA MEDIANTE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR. EN ESTE SISTEMA, EL AGUA POTABLE NO PASA POR EL COLECTOR, SINO ÚNICAMENTE POR EL CONTENEDOR, QUE ALOJA UN INTERCAMBIADOR DE CALOR DONDE SE TRANSFIERE LA ENERGÍA CAPTADA POR EL FLUIDO CALO - PORTADOR. ESTE SISTEMA ES MÁS CONVENIENTE SI EL CALENTADOR SE ENCUENTRA EN UNA LOCALIDAD DE CLIMA FRÍO, YA QUE EL FLUIDO CALO - PORTADOR QUE CIRCULA POR EL COLECTOR TIENE PROPIEDADES ANTICONGELANTES, PREVIENIENDO LA RUPTURA DE LAS TUBERÍAS POR CONGELAMIENTO.

## TIPOS DE CIRCULACIÓN:

- CIRCULACIÓN DIRECTA

EL AGUA QUE SE CALENTÓ EN EL COLECTOR SE UTILIZA DIRECTAMENTE POR EL USUARIO.

- CIRCULACIÓN INDIRECTA

UNA SUSTANCIA DE TRABAJO SE CALIENTA Y SE ENVÍA A UN INTERCAMBIADOR DE CALOR. ÉSTE UTILIZA EL MISMO PRINCIPIO QUE UN **RADIADOR**. DE ESTA MANERA **SE SEPARA EL FLUIDO DEL SISTEMA CON EL FLUIDO A UTILIZAR**. ESTA OPCIÓN ES CONVENIENTE CUANDO EL SISTEMA DE CALENTAMIENTO SE UBICA EN ZONAS PROPENSAS A CONGELACIÓN, DONDE EL AGUA PODRÍA QUEBRAR LAS TUBERÍAS AL CONGELARSE.

### *UBICACIÓN:*

LOS COLECTORES ESTARÁN INSTALADOS EN LUGARES DESPEJADOS, ORIENTADOS DE TAL MANERA QUE SU SUPERFICIE ESTÉ LO MÁS PERPENDICULAR POSIBLE A LOS RAYOS DEL SOL.

SI SE ENCUENTRA EN EL HEMISFERIO NORTE, EL COLECTOR DEBERÁ ESTAR ORIENTADO HACIA EL SUR, CON UN **ÁNGULO PROPORCIONAL A LA LATITUD DEL LUGAR**. DEBIDO A QUE LA INCLINACIÓN TERRESTRE MODIFICA EL ÁNGULO DE LA INCIDENCIA DE LOS RAYOS DEL SOL A LO LARGO DEL AÑO, ES CONVENIENTE AJUSTAR LA INCLINACIÓN DEL COLECTOR. SE RECOMIENDA TENER UN MARGEN DE  $+15^\circ$  Y  $-15^\circ$  CON RESPECTO AL ÁNGULO DE LOS RAYOS DEL SOL EN EL EQUINOCCIO.

### *VENTAJAS:*

- COSTO MÍNIMO EN COMPARACIÓN CON CALENTADORES A BASE DE GAS.
- FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.

### *DESVENTAJAS:*

- DEPENDIENDO EL VOLUMEN Y EL MOMENTO EN QUE SE USA EL AGUA CALIENTE, ÉSTA PUEDE TENER O NO LA TEMPERATURA DESEADA (DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS).
- PARA GARANTIZAR EL SUMINISTRO SUELE NECESITAR EL APOYO DE UN SISTEMA CALENTADOR CONVENCIONAL.

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

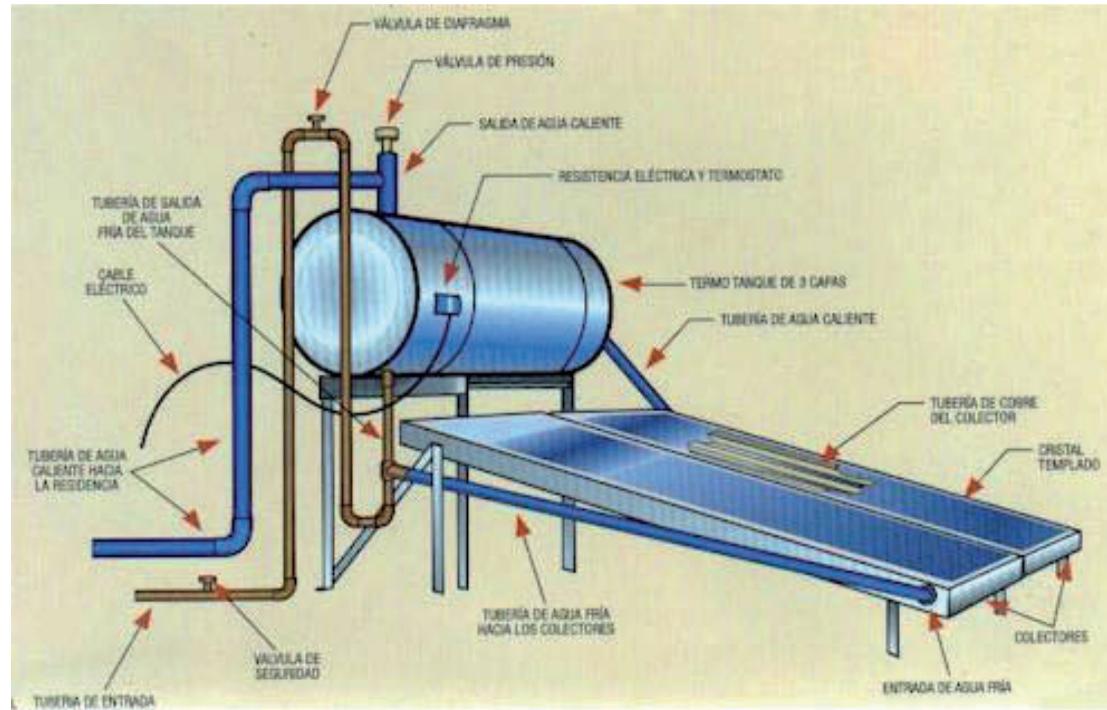


IMAGEN 32: CALENTADOR SOLAR

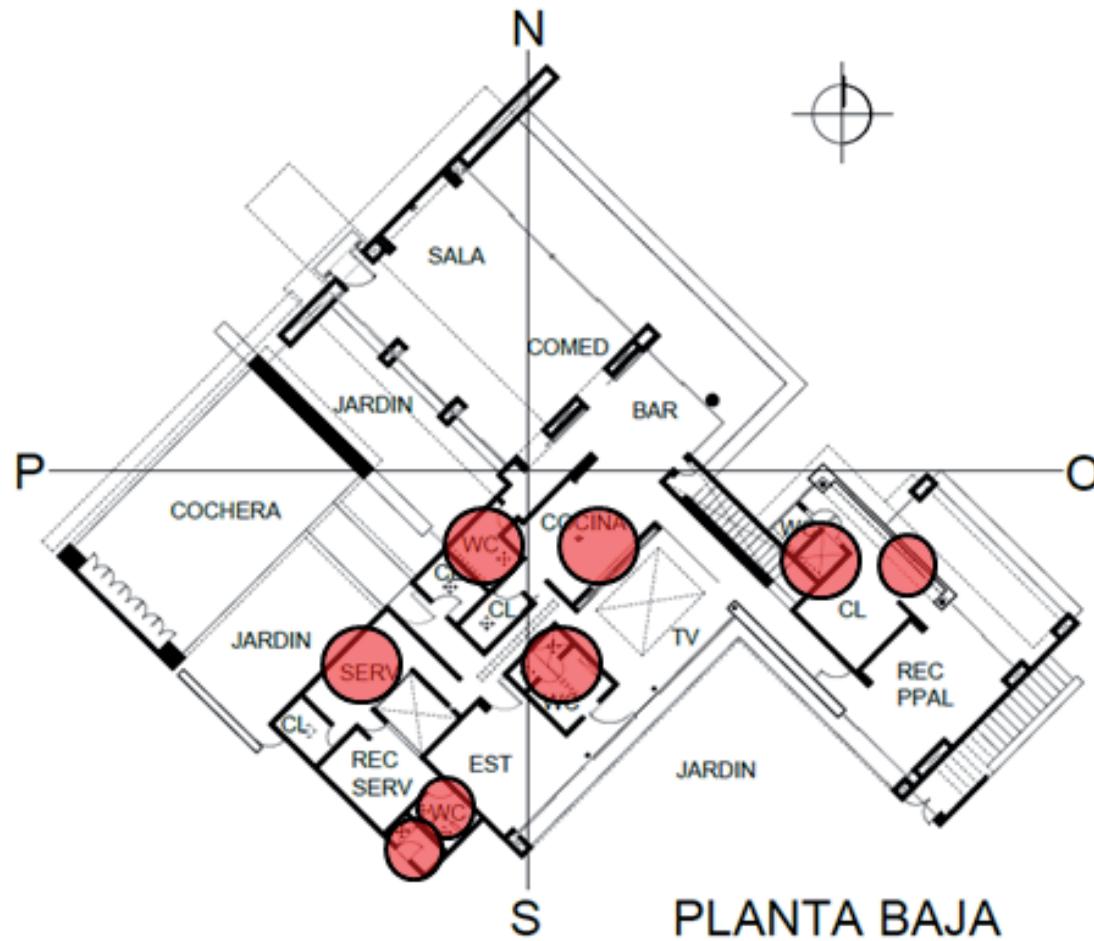
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CALENTADOR SOLAR DE AGUA

## ASPECTOS TÉCNICOS

Temperaturas de trabajo	60°C día promedio/ sistemas especiales hasta 75 °C máx.
Eficiencia Termo (estudio ITM)	89.75% a temperatura promedio de 20°C/Contenido 50°C/24 hrs
Presión de trabajo máxima	4 Kg/cm <sup>2</sup> para sistemas por gravedad o hidroneumático
Vida útil promedio del termostanque	Hasta más de 15 años (la adecuada calidad en el agua permite una vida útil mayor)
Resistencia condiciones intemperie	Muy Alta, acero inoxidable 430 y pintura-blanco resistente a las radiaciones UV.
Principio de funcionamiento	Termosifón
Diámetro tubería de entrada/salida	¾"
Diámetro de tanques medidas ext.	48 cm diámetro x 1.17 m. longitud (151 litros) 1.44 m. (190 lts), 2.90 m (300 lts)
Material exterior del tanque	Acero Inoxidable 430 (mod 300 y 600 lts) / Acero pintura color blanco (150 Lts).
Espesor en lámina de acero (exterior)	Cal. 24
Material interior del tanque	Acero Porcelanizado
Espesor de lámina de acero (interior)	Tapas Cal. 10 (3.4 mm) y cuerpo cal. 14 (1.9 mm) o más según especificaciones.
Material térmico aislante	Poliuretano de alta densidad.
Espesor del material aislante	2 " pulgadas (50 mm)
Peso total aproximado con agua	195 Kg. (150 lts), 235 kg. (190 lts), 400 kg. (300 lts).
Accesorios del sistema	Válvulas de dren, seguridad y alivio. Banquillo estructural de soporte 70 cm altura.
Marca / País de origen	Casolar / México
<b>Sistema protegido con Porcelanizado al homo y Ánodo de aluminio</b>	

## ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS SANITARIOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA

SE IDENTIFICARÁN LOS ESPACIOS EN DONDE SE REQUIERE DE AGUA CALIENTE DENTRO DE LA VIVIENDA, PARA PODER SABER LA CANTIDAD DE ELLOS, LA DISTANCIA DE SEPARACIÓN, LOS QUE ESTÁN EN PLANTA BAJA Y LOS DE PLANTA ALTA, Y ASÍ PODER TENER UN PANORAMA CLARO DE LA **UBICACIÓN** DEL O LOS **CALENTADORES SOLARES** A UTILIZAR PARA LA VIVIENDA.



EN PLANTA BAJA TENEMOS LOS ESPACIOS QUE REQUIEREN DE AGUA CALIENTE COMO SON:

COCINA

SANITARIO

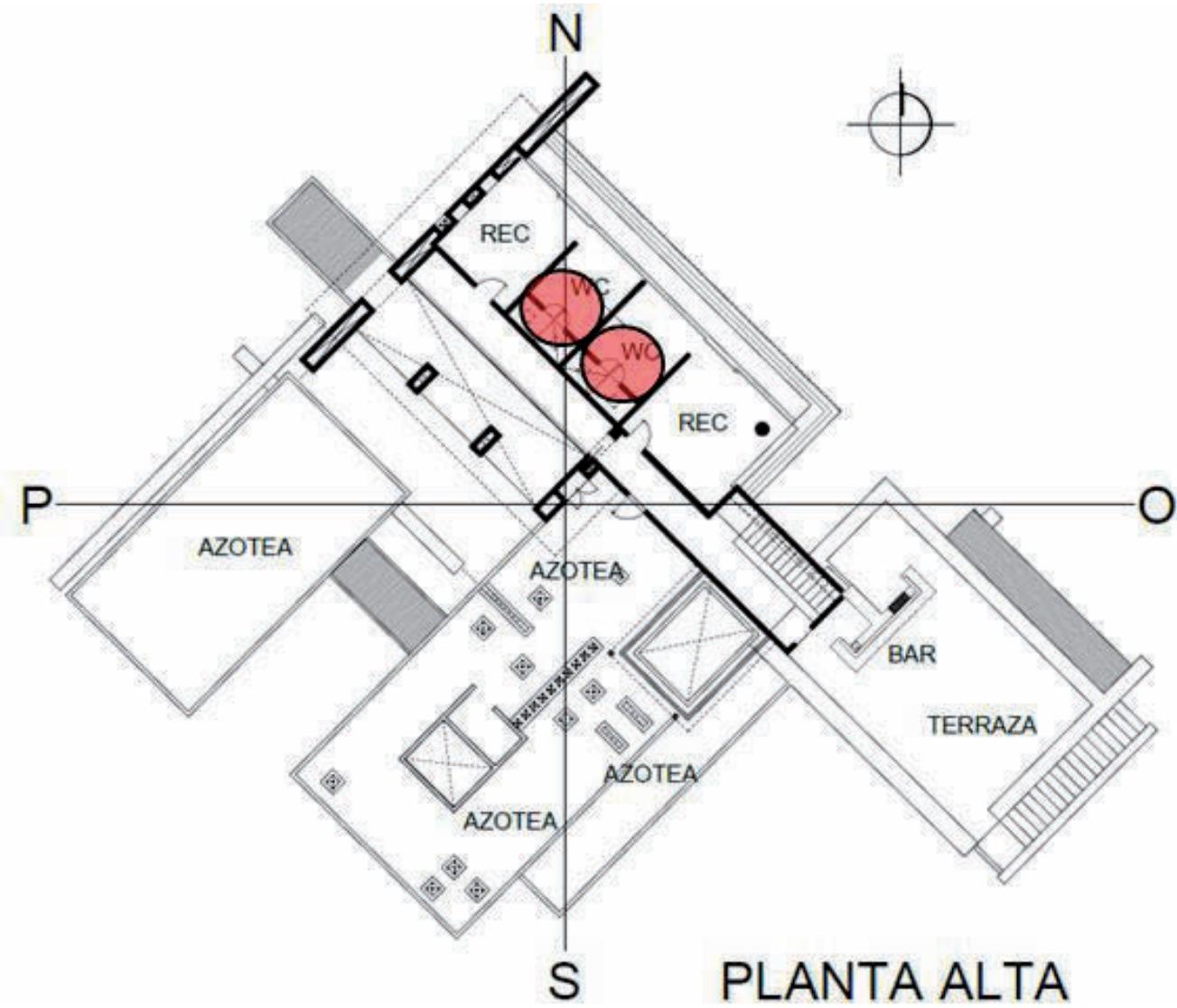
BAÑO DE RECÁMARA PRINCIPAL

BAÑO DEL ESTUDIO

ÁREA DE LAVADO

BAÑO DE SERVICIO

BAÑO DE JARDINERO



EN PLANTA ALTA LOS SERVICIOS QUE REQUIEREN DE AGUA CALIENTE SON:  
BAÑO DE RECÁMARA 2  
BAÑO DE RECÁMARA 3

## ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DE SERVICIOS QUE REQUIEREN AGUA CALIENTE

LA VIVIENDA CUENTA CON **MUCHOS SERVICIOS** QUE NECESITAN ABASTECER AGUA CALIENTE, Y LA CANTIDAD DE USUARIOS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA ES DE 4, MÁS LA PERSONA DEL ASEO MÁS EL JARDINERO. POR LO QUE SE REQUIEREN DE **MÍNIMO 2 CALENTADORES SOLARES** DE UNA CAPACIDAD DE 300 LITROS PARA PODER SUMINISTRAR SIN PROBLEMA DE AGUA CALIENTE A TODOS LOS SERVICIOS CUANDO SE REQUIERA.

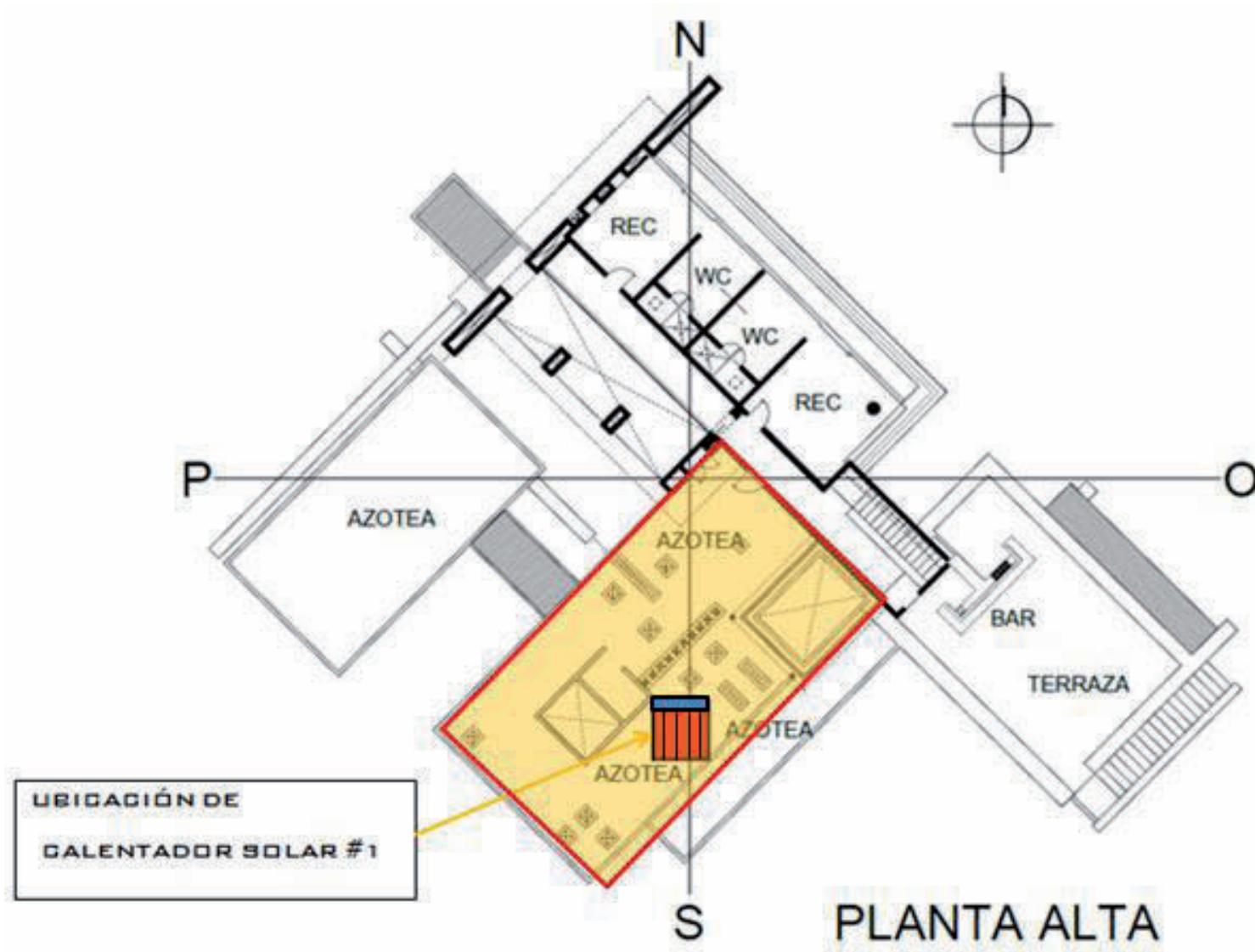
EN CUANTO A LA DIVISIÓN DE LOS SERVICIOS POR CADA CALENTADOR SOLAR, SE DIVIDIRÁN DE LA SIGUIENTE MANERA: EL PRIMERO ABASTECERÁ DE AGUA CALIENTE A LA COCINA, EL SANITARIO, EL BAÑO DEL ESTUDIO, ÁREA DE LAVADO, BAÑO DE SERVICIO Y BAÑO DEL JARDINERO. EL SEGUNDO ABASTECERÁ EL BAÑO DE LA RECÁMARA PRINCIPAL Y LOS DOS BAÑOS DE RECÁMARAS DE PLANTA ALTA. DE ESTA MANERA, EL **PRIMER CALENTADOR SOLAR** SE COLOCARÁ SOBRE LA **AZOTEA DE PRIMER NIVEL**, UBICADO ENTRE LA COCINA Y EL ÁREA DE SERVICIO Y EL **SEGUNDO CALENTADOR SOLAR** SE COLOCARÁ SOBRE LA **AZOTEA DEL SEGUNDO NIVEL**, UBICADO AL SUR DE LOS BAÑOS DE LAS RECÁMARAS DE PLANTA ALTA.

LA VIVIENDA CUENTA CON UN TINACO SOLAMENTE, EL CUAL SE ENCUENTRA EN LA PLANTA DE AZOTEA, POR ENCIMA DE LAS ESCALERAS, POR LO QUE HABRÁ QUE LLEVAR EL AGUA DEL TINACO A AMBOS CALENTADORES SOLARES PARA QUE REALICEN SU TRABAJO DE CALENTAR EL AGUA Y ABASTECER LOS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

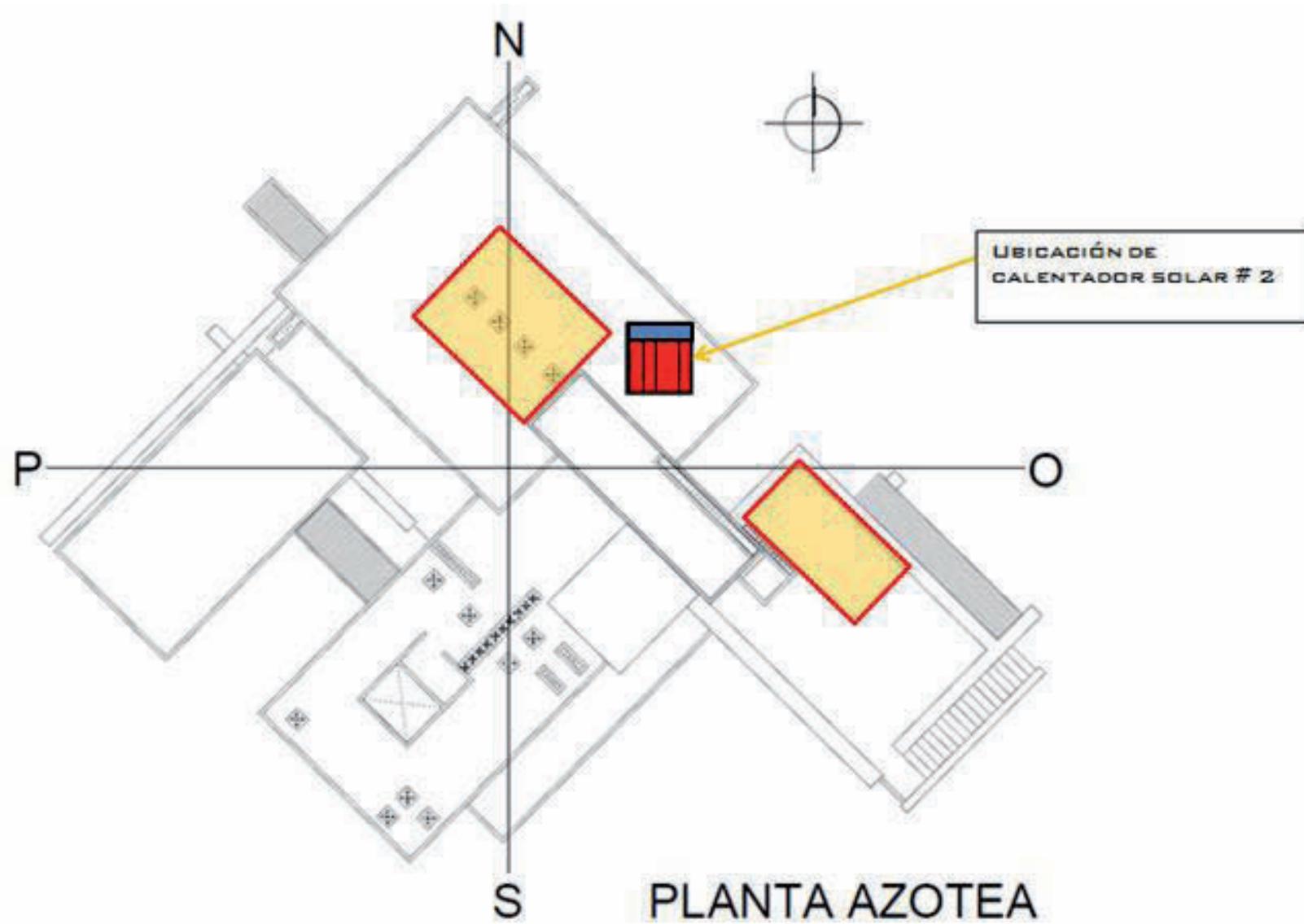
DIVISIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE CALENTADORES SOLARES:

- 1) SUMINISTRO A **4 PERSONAS**. CALENTADOR SOLAR DE **300 LITROS**.
- 2) SUMINISTRO A **COCINA, SANITARIO, BAÑO DE ESTUDIO, ÁREA DE LAVADO, BAÑO DE SERVICIO Y BAÑO DE JARDINERO**. CALENTADOR SOLAR DE **300 LITROS**.

UBICACIÓN DE CALENTADOR SOLAR # 1



UBICACIÓN DE CALENTADOR SOLAR # 2



## SISTEMA “BY PASS”

LA FINALIDAD DE INSTALAR UN BY PASS ES PARA QUE PODAMOS OPERAR EL CALENTADOR SOLAR EN CONJUNTO CON EL CALENTADOR DE GAS; O ÚNICAMENTE EL CALENTADOR SOLAR, O ÚNICAMENTE EL CALENTADOR DE GAS, BÁSICAMENTE CONSTA DE UN JUEGO DE VÁLVULAS QUE VAN A CONTROLAR EL SENTIDO DE FLUJO DEL AGUA.

LA VÁLVULA #1 ES PARA ALIMENTAR EL CALENTADOR SOLAR CERRANDO LA VÁLVULA # 2.

LA VÁLVULA #2 ES PARA ALIMENTAR EL CALENTADOR DE GAS CERRANDO LA VÁLVULA #1, #3 Y #4.

LA VÁLVULA #3 ES EL RETORNO DEL AGUA CALIENTE DEL CALENTADOR SOLAR PASANDO POR EL CALENTADOR DE GAS, CERRANDO LAS VÁLVULAS #2 Y #4.

LA VÁLVULA #4 ES EL RETORNO DEL AGUA CALIENTE PASANDO DIRECTO A LA LÍNEA DE AGUA CALIENTE DE LA CASA SIN PASAR POR EL CALENTADOR DE GAS, CERRANDO LAS VÁLVULAS #2 Y #3.

EL #5 NOS INDICA LA ENTRADA DE AGUA FRÍA AL CALENTADOR DE GAS Y EL #6 LA SALIDA DE AGUA CALIENTE DEL CALENTADOR DE GAS HACIA LA CASA, ESTA OPERACIÓN LA PODEMOS REALIZAR HACIENDO EL CAMBIO DE VÁLVULAS NECESARIO PARA QUE TRABAJE SOLO EL CALENTADOR DE GAS, QUE ES CERRANDO LAS VÁLVULAS #1, #3 Y #4 Y ABRIENDO LA #2.

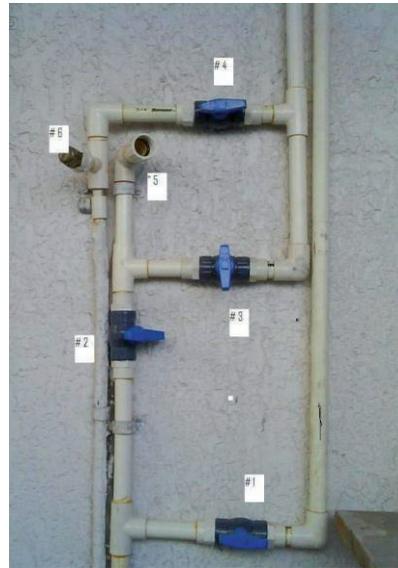


IMAGEN 33: SISTEMA BY PASS

[HTTP://WWW.GOOGLE.COM/MX/IMGRES?UM=1 &HL=ES&BIW=1 280&BIH=593&TBM=ISCH&TBNID=LPLSY\\_QBRcoY4M:&IMGREFURL=HTTP://MICALENTADORSOLAR.COM/TEMA/VERSION9&DOCID=ES7JPKJM7KN2VM&IMGURL=HTTP://MICALENTADORSOLAR.COM/IMAGENES/I1\\_4.JPG&W=720&H=1 023&EI=ESR8UIQPDeHOYQH0VYDoCQ &ZOOM=1 &IACT=RC&DUR=1 87&SIG=1091 1341 237555941 1 473&PAGE=1 &TBNH=1 20&TBNW=84&START=0&NDSP=22&VED=1 T:429,R:5,S:0,I:83&TX=27 &TY=79](http://www.google.com.mx/imgres?um=1&hl=es&biw=1280&bih=593&tbn=isch&tbnid=LPLSY_QBRcoY4M:&imgrefurl=http://micalentadorsolar.com/tema/VERSION9&docid=es7JPKJM7KN2VM&imgurl=http://micalentadorsolar.com/imagenes/i1_4.jpg&w=720&h=1023&ei=esR8UIQPDeHOYQH0VYDoCQ&zoom=1&iact=rc&dur=187&sig=109113412375559411473&page=1&tbnh=120&tbnw=84&start=0&ndsp=22&ved=1t:429,r:5,s:0,i:83&tx=27&ty=79)

## CONCLUSIONES

EL ANÁLISIS DEL SISTEMA AHORRADOR DE GAS POR MEDIO DE CALENTADORES SOLARES, INDICA QUE ES **CONVENIENTE Y SE PUEDE HACER SU INSTALACIÓN** YA QUE ESTÁ COMPROBADO QUE FUNCIONAN DE MANERA EFICIENTE.

DEBIDO A LA CANTIDAD DE SERVICIOS QUE NECESITAN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA CALIENTE, SE NECESITA DE **DOS CALENTADORES SOLARES** PARA SUMINISTRAR DE MANERA APROPIADA A TODOS ELLOS.

CADA UNO DE LOS CALENTADORES SUMINISTRA A LOS SERVICIOS DE CADA PLANTA DE LA VIVIENDA, ESTO PARA EL AHORRO DE MATERIAL NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN Y PARA QUE LAS **DISTANCIAS** ENTRE EL CALENTADOR SOLAR Y LOS SERVICIOS SEAN **CORTAS**.

CON EL USO DE LOS CALENTADORES SOLARES TENEMOS UN **AHORRO DE HASTA 80% DE GAS**. ESTO ES UN AHORRO DE \$800.00 AL MES.

DE ACUERDO A LOS DIFERENTES TIPOS DE CALENTADORES SOLARES QUE EXISTEN, SE PROPONE EL USO DE LOS QUE LLEVAN EL SERPENTÍN CON TUBOS DE COBRE, PINTURA NEGRA Y CRISTAL, YA QUE SON MÁS EFICIENTES QUE OTROS COMO LOS QUE LLEVAN TUBOS AL VACÍO.

LA **CAPACIDAD DEL TERMO** – TANQUE DE **CADA CALENTADOR SOLAR SERÁ DE 300 LITROS**, ESTO PARA NO AGOTAR EL RECURSO QUE SE ENCUENTRE DENTRO DEL CALENTADOR SOLAR Y NO TENER QUE HACER USO DEL CALENTADOR DE GAS, A MENOS DE QUE HAYA UN GASTO CONSIDERABLE, Y TENGA QUE TRABAJAR EL CALENTADOR DE GAS.

CON ESTA ECOTECNIA SE PRETENDE QUE EL SISTEMA SEA LO MÁS **EFICIENTE POSIBLE** Y LOGRAR UN **AHORRO CONSIDERABLE DE GAS Y EN RECURSO ECONÓMICO** PARA EL CLIENTE.

# CAPÍTULO IV

## CONSUMO ELÉCTRICO, ILUMINACIÓN

## ELECTRICIDAD

### INTRODUCCIÓN.

CONSUMIR **ENERGÍA** ES SINÓNIMO DE **ACTIVIDAD**, DE **TRANSFORMACIÓN** Y DE **PROGRESO**, SIEMPRE QUE ESE CONSUMO ESTÉ AJUSTADO A NUESTRAS NECESIDADES Y TRATE DE APROVECHAR AL MÁXIMO LAS POSIBILIDADES CONTENIDAS EN LA ENERGÍA.

DESDE LAS **NECESIDADES** MÁS BÁSICAS Y PRIMITIVAS (CALENTARSE CON UNA HOGUERA O COCINAR LOS ALIMENTOS), A LAS MÁS MODERNAS Y SOFISTICADAS (CONSERVAR ESOS MISMOS ALIMENTOS DURANTE VARIOS MESES O ENVIAR MENSAJES POR ESCRITO A TRAVÉS DE UN FAX), LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS HOMBRES O DE SU NIVEL DE BIENESTAR HAN **EXIGIDO** SIEMPRE DISPONER DE UN **EXCEDENTE DE ENERGÍA** QUE PUDIESE SER CONSUMIDO.

EL **CONSUMO DE ENERGÍA**, TAMBIÉN EN EL HOGAR, ES POR TANTO SINÓNIMO DE **PROGRESO**, DE AUMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, LOS BIENES Y SERVICIOS DISPONIBLES Y DE LA **SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES**.

UN PRINCIPIO ESENCIAL PARA EL AHORRO DE ENERGÍA CONSISTE EN CONOCER CÓMO FUNCIONAN LOS EQUIPOS Y APARATOS EN EL HOGAR, LOS DIFERENTES TIPOS DE ENERGÍA QUE CONSUMEN Y EL DISTINTO **APROVECHAMIENTO** QUE PODEMOS OBTENER DE ELLOS.

ES IMPORTANTE TENER EN CUENTA QUE LA TRASCENDENCIA Y LA COMPLEJIDAD QUE HOY EN DÍA SUPONE EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL INTERIOR DE LOS HOGARES, NO SÓLO NO ESTÁN REÑIDAS SINO TODO LO CONTRARIO, CON LA POSIBILIDAD DE HACER UN BUEN USO DE ESTA ENERGÍA Y **UTILIZARLA CON LA MAYOR EFICIENCIA**.

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

MANTENER EN BUEN ESTADO LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA ES INDISPENSABLE PARA LA SEGURIDAD DE LA FAMILIA EN EL HOGAR, ASÍ COMO PARA **PROTEGER LA ECONOMÍA**. UNA INSTALACIÓN EN MAL ESTADO GASTA MÁS ENERGÍA Y DAÑA LOS APARATOS.

SI EN ALGUNA VIVIENDA DISMINUYE LA INTENSIDAD DE LA LUZ AL CONECTAR UN APARATO, VARÍA EL TAMAÑO DE LA IMAGEN EN LA PANTALLA DEL TELEVISOR, O SE FUNDEN LOS FUSIBLES, ESO SIGNIFICA QUE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA NO ES LA ADECUADA O QUE ALGÚN APARATO SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO. POR LO QUE EN ESTOS CASOS SERÁ NECESARIA LA REVISIÓN Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

UNA INSTALACIÓN EN BUEN ESTADO SIGNIFICA **SEGURIDAD, AHORRO DE ENERGÍA Y REDUCCIÓN DE GASTOS**.

NUNCA HAY QUE CONECTAR VARIOS APARATOS EN UN MISMO CONTACTO, YA QUE SE PRODUCE SOBRECARGA EN LA INSTALACIÓN, LO CUAL PROVOCA UNA OPERACIÓN DEFICIENTE Y POSIBLES INTERRUPCIONES Y DAÑOS A LARGO PLAZO.

HAY QUE ESTAR COMPROBANDO CON FRECUENCIA QUE EN LA INSTALACIÓN NO EXISTAN CORTOS CIRCUITOS O FUGAS ELÉCTRICAS: DESCONECTANDO EL INTERRUPTOR GENERAL (SWITCH) Y TODOS LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y VERIFICANDO QUE EL DISCO DEL MEDIDOR NO SIGA GIRANDO. SI CONTINÚA GIRANDO, ES NECESARIO REVISAR LA INSTALACIÓN. UNA FUGA DE CORRIENTE ES UNA FUGA DE DINERO.

EN CASO DE CORTO CIRCUITO, ES NECESARIO DESCONECTAR INMEDIATAMENTE EL APARATO QUE LO CAUSÓ Y TODOS LOS DEMÁS APARATOS ELÉCTRICOS Y PONER EN APAGADO (OFF O CERO) TODOS LOS APAGADORES DE LAS LÁMPARAS. SI LA INSTALACIÓN DE UNA CASA TIENE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO, SERÍA NECESARIO RESTITUIR LA CORRIENTE COLOCANDO EL INTERRUPTOR EN POSICIÓN DE ENCENDIDO (ON O UNO); SI EN VEZ DE INTERRUPTOR TIENE UNA CAJA DE FUSIBLES, HAY QUE BAJAR EL INTERRUPTOR GENERAL Y CAMBIE EL FUSIBLE FUNDIDO.

NUNCA SE DEBEN DE UTILIZAR MONEDAS, ALAMBRES O PAPEL DE ESTAÑO EN LUGAR DE FUSIBLES. HAY QUE USAR SIEMPRE LOS FUSIBLES ADECUADOS, POR PROTECCIÓN.

SI LA CASA TIENE DIFERENTES CIRCUITOS, CONVIENE DESCONECTARLOS EN PERÍODOS DE VACACIONES.

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

ES PREFERIBLE USAR TUBOS Y LÁMPARAS COMPACTAS FLUORESCENTES (CF) EN LUGAR DE BOMBILLAS INCANDESCENTES. O MEJOR AÚN, LA **TECNOLOGÍA LED**. AUNQUE EL COSTO INICIAL DE ESTAS LÁMPARAS ES MÁS ELEVADO, A LA LARGA RESULTAN MÁS ECONÓMICAS; SU DURACIÓN APROXIMADA ES 100 VECES MAYOR Y CONSUMEN 6 VECES MENOS ENERGÍA. UNA LÁMPARA CF O TUBO DE 32 WATTS PRODUCE LA MISMA CANTIDAD DE LUZ QUE UNA BOMBILLA DE 75 WATTS.

EL SISTEMA **REGULADOR DE INTENSIDAD** (DIMER) PARA GRADUAR LA LUZ AL MÍNIMO NECESARIO PUEDE SER UNA BUENA OPCIÓN. TAMBIÉN SE RECOMIENDA USAR RELOJES (TIMER) QUE PERMITEN PROGRAMAR EL INICIO O LA INTERRUPCIÓN DE CORRIENTE EN UN APARATO A UNA HORA DETERMINADA.

INSTALAR **INTERRUPTORES DE PRESENCIA** QUE ENCIENDEN SÓLO CUANDO DETECTAN A LAS PERSONAS ES OTRA OPCIÓN PARA LUGARES POCO TRANSITABLES.

OTRAS RECOMENDACIONES QUE SON ÚTILES SON LAS SIGUIENTES:

- APAGAR LA LUZ CUANDO NO SEA NECESARIA.
- UTILIZAR UNA LÁMPARA DE MESA FLUORESCENTE CUANDO SE TRABAJE EN UN ESCRITORIO.
- LIMPIAR LAS LÁMPARAS Y LUMINARIAS, YA QUE EL POLVO BLOQUEA LA LUZ QUE EMITEN.
- MANTENER LAS CORTINAS Y PERSIANAS ABIERTAS DURANTE EL DÍA: APROVECHANDO AL MÁXIMO LA LUZ SOLAR.
- REALIZAR EL MAYOR NÚMERO DE ACTIVIDADES APROVECHANDO LA LUZ SOLAR.
- ENCENDER LAS SERIES DE LOS ADORNOS NAVIDEÑOS EN LAS PRIMERAS HORAS DE LA NOCHE.

**ILUMINAR EXCLUSIVAMENTE LOS ESPACIOS QUE SE REQUIERAN CON LAS LÁMPARAS Y TUBOS ADECUADOS AHORRA ENERGÍA Y REDUCE GASTOS.**

## ELECTRODOMÉSTICOS

MANTENER EN BUEN ESTADO LOS APARATOS ELECTRODOMÉSTICOS Y USARLOS ADECUADAMENTE CONTRIBUYE AL AHORRO DE ENERGÍA Y LA REDUCCIÓN DE GASTOS, PARA ELLO SE DEBE DE:

- APAGAR LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y **DESCONECTAR** LOS QUE NO TIENEN INTERRUPTOR CUANDO NO SE ESTÉN UTILIZANDO. ESTO INCLUYE LOS REGULADORES DE VOLTAJE.
- APAGAR LOS APARATOS QUE PRODUCEN CALOR ANTES DE TERMINAR DE USARLOS --PLANCHA, TUBOS O PINZAS PARA EL CABELLO, PARRILLAS, OLLAS ELÉCTRICAS, CALEFACTORES-- PARA APROVECHAR EL CALOR ACUMULADO.
- MANTENER SIEMPRE **LIMPIOS LOS APARATOS ELÉCTRICOS**, PRINCIPALMENTE LOS DE LA COCINA: HORNO DE MICROONDAS, TOSTADOR, EXTRACTOR. CONSERVARLOS EN BUEN ESTADO PROLONGA SU DURACIÓN Y REDUCE SU CONSUMO DE ENERGÍA.
- UTILIZAR TODOS LOS APARATOS ELÉCTRICOS DE ACUERDO CON LAS **RECOMENDACIONES DE USO**, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD QUE ACONSEJA EL FABRICANTE.
- REVISAR CUIDADOSAMENTE LOS APARATOS QUE AL CONECTARSE PRODUCEN CHISPAS O CALIENTAN EL CABLE. **NO** USARLOS HASTA RESOLVER EL PROBLEMA.
- **DESCONECTAR** LOS APARATOS ELÉCTRICOS DESDE LA CLAVIJA, NUNCA JALAR DEL CABLE. Es importante MANTENER EN BUEN ESTADO TANTO LA CLAVIJA COMO EL ENCHUFE.

## REFRIGERADOR

LAS RECOMENDACIONES PARA EL REFRIGERADOR:

- COLOCARLO EN UN LUGAR CON ESPACIO PARA PERMITIR LA CIRCULACIÓN DE AIRE.
- INSTALARLO EN UN LUGAR FUERA DEL ALCANCE DE LOS RAYOS SOLARES Y DEL CALOR DE LA ESTUFA.
- COMPROBAR QUE LOS EMPAQUES DE LA PUERTA ESTÉN EN BUEN ESTADO Y EN SU LUGAR, PARA ASEGURAR QUE CIERRE HERMÉTICAMENTE.
- GRADUAR LA TEMPERATURA, COLOCANDO EL TERMOSTATO ENTRE LOS NÚMEROS 2 Y 3; EN CLIMA CALUROSO, ENTRE LOS NÚMEROS 3 Y 4. ASÍ LOGRARÁ EL ENFRIAMIENTO ADECUADO.
- USAR UN TERMÓMETRO DE CARÁTULA EN EL INTERIOR PARA VERIFICAR LA TEMPERATURA. EN EL COMPARTIMIENTO DE COMIDA FRESCA DEBE ESTAR ENTRE LOS 3 Y LOS 5°C Y EN EL CONGELADOR EN -15°C.

EL REFRIGERADOR ES UNO DE LOS APARATOS QUE CONSUME MÁS ENERGÍA EN EL HOGAR.

USARLO ADECUADAMENTE AHORRA ENERGÍA Y REDUCE GASTOS.

**MUCHAS DE LAS RECOMENDACIONES CITADAS ANTERIORMENTE LAS PODEMOS ENCONTRAR EN LA MAYORÍA DE LOS ELECTRODOMÉSTICOS O EN LOS MANUALES DE ELLOS, PARA ASÍ PODER PONER EN CORRECTO FUNCIONAMIENTO LOS APARATOS, Y NO GASTAR MÁS DE LO NECESARIO O INDISPENSABLE.**

ASÍ COMO ESTAS RECOMENDACIONES PUEDE HABER MUCHAS MÁS PARA LOS DEMÁS APARATOS ELECTRODOMÉSTICOS QUE SE USAN DENTRO DE LA VIVIENDA DIARIAMENTE, PERO MUCHAS DE LAS **PRÁCTICAS Y HÁBITOS** SON POR PARTE DEL **USUARIO**.

POR LO QUE ADEMÁS DE LAS RECOMENDACIONES, SE ANALIZARÁ LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA VIVIENDA, Y ASÍ SABER SI EL NÚMERO DE LUMINARIAS SON LAS ADECUADAS, PARA DESPUÉS HACER UNA **PROPUESTA PARA EL AHORRO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**.

## ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA VIVIENDA

LA VIVIENDA CUENTA CON APROXIMADAMENTE **300 LÁMPARAS EN EL INTERIOR**, ADEMÁS DE **37 LUMINARIAS PARA EL EXTERIOR**.

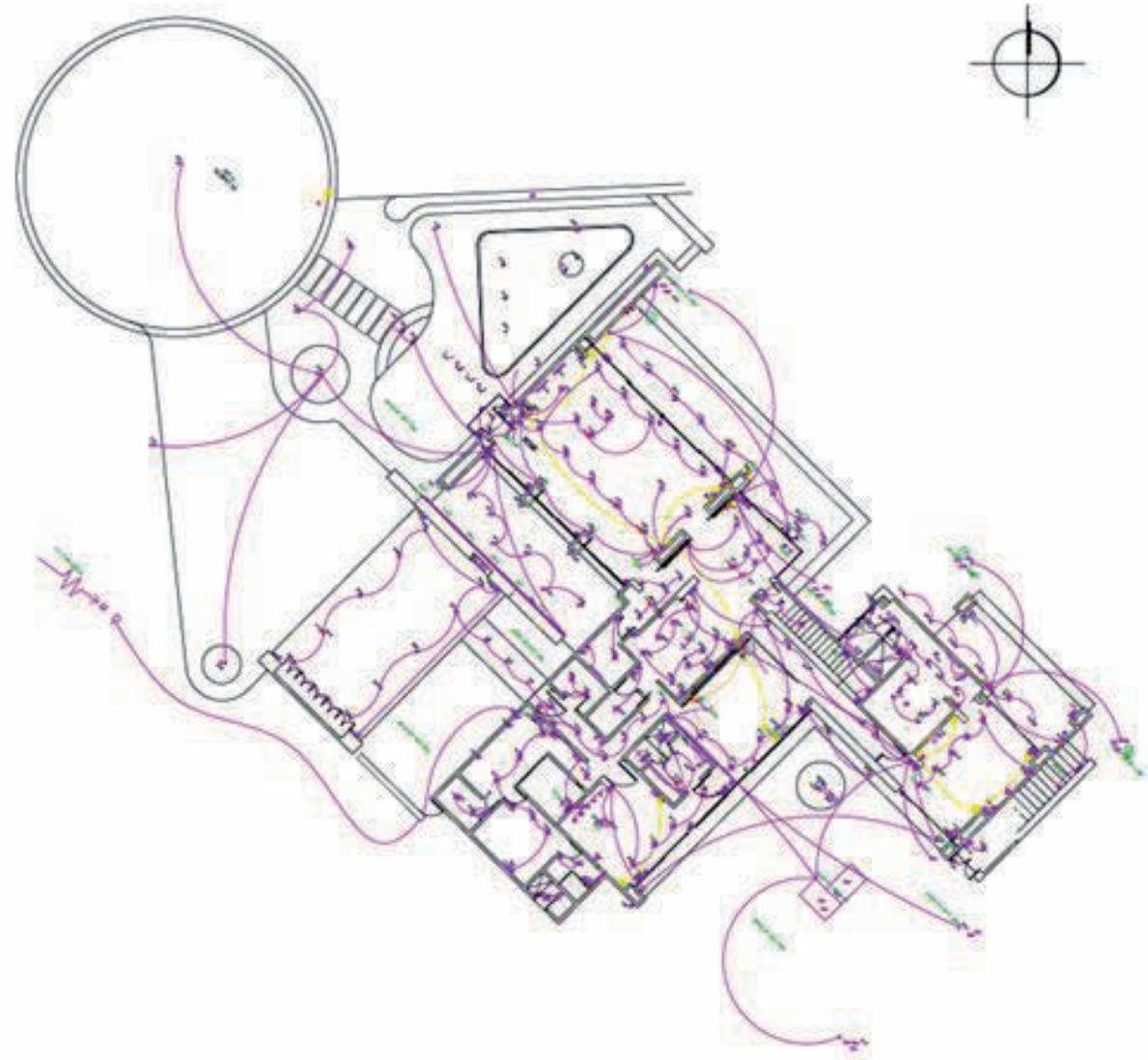
EL **SISTEMA DE ILUMINACIÓN ES INTELIGENTE**, DE LA MARCA LUTRON, PERO CUENTA CON POCOS LEDS, DE BAJO CONSUMO. EN SU MAYORÍA SON DICROICOS, LÁMPARAS SLIM Y SPOTS TRADICIONALES. CABE MENCIONAR QUE ALGUNAS DE LAS LÁMPARAS SON AHORRADORAS.

EL SISTEMA DE LUTRON TIENE UNA CARACTERÍSTICA, LA CUAL PERMITE REALIZAR **“ESCENAS”** DE ILUMINACIÓN DEPENDIENDO DEL AMBIENTE Y SITUACIÓN DE LOS USUARIOS, PUDIENDO ELEGIR ENTRE **“REUNIÓN”, “FIESTA”, “INTIMIDAD”, ETC.** PERO MUCHAS VEGES ES DEMASIADA LA CANTIDAD DE LÁMPARAS QUE ENCIENDEN EN ALGUNAS ESCENAS. Y AUNQUE EL SISTEMA PUEDE LLEGAR A AHORRAR UNA CANTIDAD SIGNIFICATIVA AUN USANDO SPOTS, DICROICOS Y BARRAS SLIM, MUCHAS VEGES LA INTENSIDAD DE LA LUMINARIA ES MUY BAJA Y EL USUARIO TIENDE A SUBIR EL NIVEL DE ILUMINACIÓN MANUALMENTE.

EL NÚMERO DE **LUMINARIAS** EN LA VIVIENDA ES **DEMASIADA**, POR LO QUE SE ANALIZARÁ LA OPCIÓN DE PODER CANCELAR ALGUNOS EN ÁREAS EN DONDE SE CUENTE CON MÁS ILUMINACIÓN DE LA NECESARIA, PARA ASÍ TAMBIÉN PODER **REDUCIR COSTOS**.

## PLANO DE ILUMINACIÓN EN PLANTA BAJA

EN EL PLANO OBSERVAMOS COMO LOS ESPACIOS LLEGAN A ESTAR SATURADOS DE LUMINARIAS.



PLANTA BAJA

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

EN LA IMAGEN ANTERIOR DE LA ILUMINACIÓN EN PLANTA BAJA, SE OBSERVA UNA GRAN CANTIDAD DE LÁMPARAS, LA CUAL ES EXCESIVA, YA QUE MUCHOS DE LOS ESPACIOS PUEDEN QUEDAR BIEN ILUMINADOS SIN NECESIDAD DE LLEGAR AL EXCESO, EN CUANTO A LUMINARIAS.

MUCHOS DE LOS ESPACIOS PUEDEN CAMBIAR EL SISTEMA TRADICIONAL DE **APAGADORES** POR **DIMEABLES**, Y OTROS ESPACIOS CON LÁMPARAS CON **SENSORES DE MOVIMIENTO O DE PRESENCIA**, LOS CUALES FUNCIONAN CUANDO ALGUNA PERSONA U OBJETO ATRAVIESAN POR LA ZONA DEL SENSOR, Y TAMBIÉN DETECTAN CUANDO LA PERSONA TIENE DETERMINADA ESTATURA, YA QUE CON UN INSECTO NO LLEGAN A PRENDER, PARA ASÍ AHORRAR SU CONSUMO.

EXISTE LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR **LÁMPARAS SOLARES**, QUE DURANTE EL DÍA SE CARGUEN CON LA AYUDA DE UNAS **CELDAS FOTOVOLTAICAS** Y EN LA NOCHE PUEDAN **ILUMINAR LOS JARDINES** CON LA **ENERGÍA ACUMULADA**.

A CONTINUACIÓN SE HARÁ UN **ANÁLISIS DEL CONSUMO** DE LAS LÁMPARAS EXISTENTES, Y EN OTRA TABLA, SE HARÁ LA MISMA SUMA DE CONSUMO PERO CON **LEDS**, Y ASÍ VEREMOS LA CANTIDAD DE **AHORRO** QUE SE TENDRÍA. LAS PRIMERAS DOS TABLAS DEL CONSUMO EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA, Y LAS SEGUNDAS SON DEL CONSUMO EN EL EXTERIOR DE LA VIVIENDA.

TABLAS DE CONSUMO DE LÁMPARAS, INTERIOR

### Consumo interior estado actual

LUMINARIA	WATTS	PIEZAS	CONSUMO TOTAL W
 DICROICO	60W	98	5,880
 SPOT	60W	79	4,740
 INCANDESCENTE	60W	06	360
 DIRIGIBLE	60W	39	2,340
 EMPOTRADA EN PISO	60W	26	1,560
 DICROICO EMPOTRADO EN PISO	60W	16	960
 ARBOTANTE	70W	09	630
 BARRA SLIM	40W	18	720
TOTAL		291	17,190

17,190W = 100% consumo

### Consumo interior propuesta

LUMINARIA	WATTS	PIEZAS	CONSUMO TOTAL W
 DICROICO	9W	98	882
 SPOT	12W	79	948
 INCANDESCENTE	9W	06	54
 DIRIGIBLE	9W	39	351
 EMPOTRADA EN PISO	9W	26	234
 DICROICO EMPOTRADO EN PISO	9W	16	144
 ARBOTANTE	17W	09	153
 BARRA SLIM	40W	18	720
TOTAL		291	3,486

3,486W = 20.28% consumo  
Ahorro de energía de 79.72%

TABLA DE CONSUMO DE LÁMPARAS, EXTERIOR

### Consumo exterior estado actual

LUMINARIA	WATTS	PIEZAS	CONSUMO TOTAL W
 DICROICO	60W	0	0
 SPOT	60W	0	0
 INCANDESCENTE	60W	0	0
 DIRIGIBLE	60W	8	480
 EMPOTRADA EN PISO	60W	0	0
 DICROICO EMPOTRADO EN PISO	60W	29	1740
 ARBOTANTE	70W	0	0
 BARRA SLIM	40W	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	<b>2,220</b>

2,220W = 100% consumo

### Consumo exterior propuesta

LUMINARIA	WATTS	PIEZAS	CONSUMO TOTAL W
 DICROICO	9W	0	0
 SPOT	12W	0	0
 INCANDESCENTE	9W	0	0
 DIRIGIBLE	18W	8	144
 EMPOTRADA EN PISO	9W	0	0
 DICROICO EMPOTRADO EN PISO	9W	29	261
 ARBOTANTE	17W	0	0
 BARRA SLIM	40W	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	<b>405</b>

405W = 18.24% consumo  
Ahorro de energía de 81.76%

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

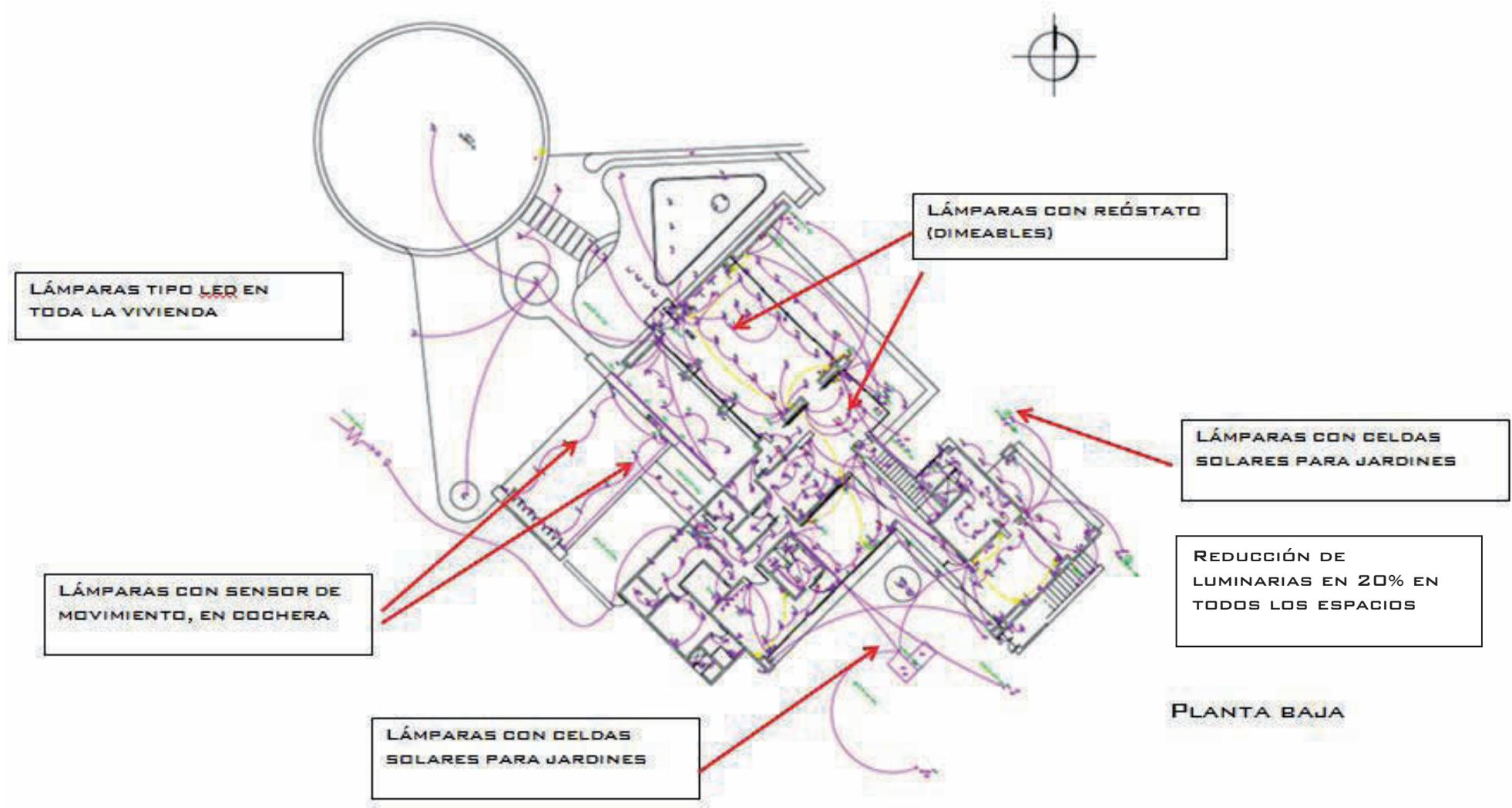
CON LAS TABLAS TENEMOS EL RESULTADO DE QUE SI SE CAMBIARAN LAS LÁMPARAS TRADICIONALES POR EL SISTEMA CON LEDS, SE AHORRARÍA UN **80%** DE LO QUE SE ESTÁ CONSUMIENDO EN ILUMINACIÓN. SI ADEMÁS DE HACER EL CAMBIO DE LÁMPARAS POR LEDS EN EL INTERIOR, EN EL EXTERIOR SE COLOCAN **LÁMPARAS CON CELDAS SOLARES**, SE AHORRARÍA AÚN MÁS.

LAS LÁMPARAS CON CELDAS SOLARES NO NECESITARÍAN DE INSTALACIÓN POR PARTE DEL SUMINISTRO DE LA VIVIENDA YA QUE REQUIEREN DE LA ENERGÍA SOLAR PARA ALMACENAR ENERGÍA, Y POR LA NOCHE ILUMINEN EL JARDÍN.



IMAGEN 34: TIRA DE LEDS

PROPUESTAS DE ILUMINACIÓN



## LÁMPARAS SOLARES PARA JARDÍN

LA ILUMINACIÓN HA CAMBIADO MUCHO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, APARECIENDO MODELOS MÁS POTENTES, CON UNA LUZ MÁS SALUDABLE, SIN PARPADEOS, ETC.

EL OBJETIVO ES HACER MÁS **PERSONALES E ÍNTIMOS LOS ESPACIOS VERDES** Y CREAR UN CÁLIDO LUGAR EN EL JARDÍN. LA LÁMPARA SOLAR PARA JARDÍN ES UNA BUENA OPCIÓN PARA AHORRAR EN LA ILUMINACIÓN EXTERIOR, ELLA PRODUCE UNA LUZ BLANCA BRILLANTE SUPERIOR QUE NOS PERMITE DISFRUTAR DE UNA LUZ DECORATIVA, NO NECESITA NINGÚN TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y SE PUEDE MOVER FÁCILMENTE.



IMAGEN 35: LÁMPARAS SOLARES

ESTE TIPO DE ILUMINACIÓN PUEDE REQUERIR UNA INVERSIÓN INICIAL SUPERIOR A LA DE UNA LUMINARIA CONVENCIONAL PARA JARDÍN, Y VARÍA SEGÚN TAMAÑO Y POTENCIA, PERO **AHORRAN EL 100% DE LA ENERGÍA** QUE UTILIZAN Y NO NECESITAN INSTALACIÓN CONVENCIONAL.

INDEPENDIEMENTE DE LO QUE SE INVIERTA EN ESTE TIPO DE LUMINARIAS, LOS RESULTADOS SERÁN MUY SATISFACTORIOS.

LAS LÁMPARAS SOLARES ESTÁN PROVISTAS DE **PLACAS FOTOVOLTAICAS** QUE **ACUMULAN LA ENERGÍA** DEL SOL EN BATERÍAS DURANTE EL DÍA, PARA OFRECERLA EN FORMA DE **LUZ DURANTE LA NOCHE**. RESULTAN UNA BUENA OPCIÓN NO SÓLO PARA EL JARDÍN, SINO TAMBIÉN PARA ILUMINAR PASILLOS O RINCONES DE LA CASA, YA QUE PUEDEN PERMANECER ENCENDIDAS, DEPENDIENDO DEL MODELO, ENTRE SEIS Y OCHO HORAS.

PARA SU RECARGA **NO ES NECESARIO QUE EL SOL ESTÉ PRESENTE DE MANERA CONTINUA**, AUNQUE SÍ NECESITAN OCHO HORAS DE SOL PARA GARANTIZAR UNA ILUMINACIÓN PROLONGADA.



IMAGEN 36: LÁMPARAS SOLARES JARDÍN

EN NUESTRO PAÍS SI ALGO TENEMOS ES LUZ SOLAR, ASÍ QUE ES UNA MANERA ECONÓMICA Y PRÁCTICA DE OBTENER ELECTRICIDAD, ADEMÁS DE **ECOLÓGICA**. NO NECESITA QUE LOS RAYOS SOLARES INCIDAN DE MANERA DIRECTA Y DE FORMA CONTINUA, PERO SÍ NECESITA SUFICIENTES HORAS PARA UNA CARGA COMPLETA. NO OBSTANTE, ES RECOMENDABLE SITUAR LA LÁMPARA EN UNA ZONA DE LA CASA DONDE PASAR UN DÍA SIN LUZ NO SERÍA UN GRAN PROBLEMA, COMO EN LOS PASILLOS, EL JARDÍN O EL RECIBIDOR, PARA PREVENIR QUE EN CASO DE QUE HAYA DÍAS NUBLADOS CONTINUOS, ALGÚN ESPACIO EQUIPADO CON ÉSTE TIPO DE LUMINARIAS, NO SE QUEDE SIN ILUMINACIÓN.

ESTO LIMITA SU USO A ESPACIOS DEL HOGAR EN LOS QUE LA LUZ NO SEA IMPRESCINDIBLE, MOTIVO POR EL QUE SE SUELEN INSTALAR PRINCIPALMENTE EN JARDINES, PASILLOS Y ALREDEDOR DE ALBERCAS, PARA LOS QUE EXISTEN DIVERSOS DISEÑOS. SU **ENCENDIDO ES AUTOMÁTICO** EN ALGUNOS MODELOS, GRACIAS A UNA CÉLULA FOTOELÉCTRICA QUE SE ACTIVA UNA VEZ QUE SE HA OSCURECIDO. DE ESTA MANERA Y PUESTO QUE SU FUNCIONAMIENTO ES AUTOMÁTICO, ES POSIBLE REGULAR SU APAGADO O ENCENDIDO, LO QUE PUEDE RESULTAR INCONVENIENTE PARA ESPACIOS EN LOS QUE NO SE NECESITA LUZ CONSTANTE. NO OBSTANTE, HAY MODELOS QUE CUENTAN CON UN INTERRUPTOR O QUE SE ACTIVAN SÓLO SI SU **SENSOR DETECTA MOVIMIENTOS** A SU ALREDEDOR.

## DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

UN PUNTO IMPORTANTE A TENER EN CUENTA ES QUE SE HA DE CONSTATAR LA CALIDAD DE LA BATERÍA Y LA DURACIÓN DE SU INTENSIDAD LUMÍNICA, YA QUE EXISTEN MODELOS DE BAJA EFICACIA QUE SE CARGAN RÁPIDO PERO OFRECEN Poca AUTONOMÍA. POR OTRA PARTE, LA BATERÍA DE ESTOS ARTEFACTOS EN GENERAL HA DE SER REEMPLAZADA CADA DOS AÑOS APROXIMADAMENTE, DEPENDIENDO DEL MODELO Y DE LA CAPACIDAD DEL REFLECTOR. EN LAS DE BAJA CALIDAD, EL PRECIO DE LA BATERÍA PUEDE IGUALAR INCLUSO AL DE LA LÁMPARA NUEVA.

UNA DE LAS **VENTAJAS** QUE OFRECEN LAS LÁMPARAS SOLARES ES SU **FÁCIL INSTALACIÓN**. NORMALMENTE, PARA LA ILUMINACIÓN EXTERIOR ES NECESARIO CONTRATAR A UN ELECTRICISTA PARA QUE INSTALE UNA RED ELÉCTRICA Y ADQUIRIR LAS LUMINARIAS. LOS DIFERENTES MODELOS DISPONIBLES DE LÁMPARAS SOLARES, EN CAMBIO, SÓLO REQUIEREN FIJAR LA ESTRUCTURA A LA PARED O EL SUELO Y EL FUNCIONAMIENTO SERÁ AUTOMÁTICO UNA VEZ REALIZADA LA CARGA.

### ALGUNAS RECOMENDACIONES:

- LA ILUMINACIÓN EN LOS JARDINES DEBE SER SUTIL. MUCHA LUZ, AGOBIA. LA ATENCIÓN DEBE ESTAR EN LAS PLANTAS Y ARBUSTOS, NUNCA EN LAS PROPIAS LUCES.
- LAS LUCES QUE SE CLAVAN EN EL SUELO PERMITEN CAMBIAR FÁCILMENTE SU UBICACIÓN.
- EN FACHADAS O ÁRBOLES LA ILUMINACIÓN PUEDE SER HACIA ARRIBA.
- SI SE RESALTA LA SILUETA DE UN OBJETO CONTRA UNA PARED ILUMINADA CREARÁ UN EFECTO TEATRAL.
- LAS LUCES DE SEGURIDAD SUELEN ESTAR ENCENDIDAS DESDE QUE CAE EL SOL Y SON DE MENOR INTENSIDAD (LAS HAY DE ENERGÍA SOLAR). CUANTO MÁS ILUMINADO ESTÉ EL EXTERIOR, MÁS SEGURA ESTARÁ LA CASA.



IMAGEN 37: LÁMPARA LED

## CONCLUSIONES

GRACIAS AL ESTUDIO QUE SE REALIZÓ, AL SABER QUE EXISTEN MUCHAS LUMINARIAS QUE ESTÁN “DE MÁS”, PODEMOS **DISMINUIR** EL NÚMERO DE ELLAS PARA LOGRAR TENER UN AHORRO CONSIDERABLE.

TAMBIÉN SE PROPONE EL **CAMBIO** DE LAS **BOMBILLAS TRADICIONALES** POR LAS DE **TECNOLOGÍA LED**. AL PRINCIPIO EL GASTO SÍ ES CONSIDERABLE, PERO A LA LARGA CONVIENE YA QUE TIENEN MUCHAS MÁS HORAS DE USO, Y **CONSUMEN UNA QUINTA O SEXTA PARTE** QUE LOS AHORRADORES.

EN ÁREAS COMO PASILLOS, COCHERAS, Y EN GENERAL ÁREAS EXTERIORES JUNTO A LA VIVIENDA SE PROPONE EL COLOCAR **LUMINARIAS CON SENSORES DE MOVIMIENTO O DE PRESENCIA** PARA QUE SOLAMENTE ENCIENDAN CUANDO ALGUIEN CIRCULE POR ESA ZONA. (ESTO EXCLUYE A INSECTOS Y MASCOTAS PEQUEÑAS).

PARA LOS **JARDINES** SE PROPONEN LÁMPARAS CON **CELDAS FOTOVOLTAICAS**, LAS CUALES VAN A CAPTAR LA ENERGÍA SOLAR, ALMACENARLA Y A APROVECHARLA DURANTE LA NOCHE PARA ILUMINAR LOS JARDINES.

SE PROPONE **REDUCIR EL NÚMERO DE LÁMPARAS QUE ENCIENDEN EN LAS ESCENAS** ALMACENADAS EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN “LUTRON”, PARA NO TENER LÁMPARAS PRENDIDAS EN DONDE NO SE ESTÉN USANDO.

CON TODAS ESTAS MEDIDAS SE ESTIMA QUE HABRÁ UNA **DISMINUCIÓN DEL CONSUMO** DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA CERCANO AL **80%**, POR LO QUE ES VIABLE INVERTIR AL PRINCIPIO E IR RECUPERANDO CONFORME PASE EL TIEMPO.

DE ÉSTA MANERA EL **SISTEMA DE ILUMINACIÓN** SERÁ MÁS EFICIENTE, SE **AHORRARÁN RECURSOS** Y SE **CONTAMINARÁ MENOS**.

## CONCLUSIONES GENERALES

EL DIPLOMADO QUE SE IMPARTIÓ DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA ME ADENTRÓ A TOMAR CONCIENCIA SOBRE EL AHORRO DE LOS RECURSOS, LA REUTILIZACIÓN DE ELLOS, EVITAR CONTAMINAR Y LOGRAR UN MEJOR CONFORT TÉRMICO, LUMÍNICO Y ACÚSTICO.

SIEMPRE SE PUEDEN LOGRAR MEJORES RESULTADOS SI SE ANALIZA DE MANERA CORRECTA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA CONSTRUCCIÓN, EL CONTEXTO, LAS CONDICIONANTES, ETC., PARA ASÍ PROPONER SOLUCIONES EFECTIVAS Y QUE REALMENTE SEAN DE PROVECHO.

CON ESTE PROYECTO QUEDA CLARO QUE MUCHAS DE LAS SOLUCIONES PUEDEN PARECER SENCILLAS, PERO HAY QUE ANALIZAR TODAS LAS ESTRATEGIAS POSIBLES PARA PODER ELEGIR LA MEJOR OPCIÓN EN CADA SITUACIÓN.

EL NO DEPENDER DEL AIRE ACONDICIONADO O DE LA CALEFACCIÓN ES UN RETO, PERO SE PUEDE LOGRAR, Y DE ÉSTA MANERA SE CONTAMINA MENOS Y SE AHORRA MÁS.

LAS ECOTECNIAS SON OTRO ELEMENTO IMPORTANTE PARA EL AHORRO DE LOS RECURSOS COMO SE VIO CON EL CALENTADOR SOLAR, YA QUE LA ENERGÍA DEL SOL NO CUESTA, Y SE PUEDE APROVECHAR PARA PODER CALENTAR EL AGUA Y ABASTECER LOS SERVICIOS.

LA TECNOLOGÍA TAMBIÉN AYUDA EN CUANTO A CONSUMO SE REFIERE, COMO EL CASO DE LAS LÁMPARAS CON LEDS, LAS CUALES GASTAN MENOS ELECTRICIDAD Y PUEDEN ILUMINAR CON LA MISMA INTENSIDAD QUE UNA BOMBILLA TRADICIONAL.

HAY QUE TOMAR EN CUENTA SIEMPRE EN EL PROYECTO, EL POTENCIAL DEL TERRENO Y LAS CONDICIONANTES QUE EXISTEN EN EL CONTEXTO, PARA ASÍ PROPONER UNA SOLUCIÓN QUE ADEMÁS DE QUE FUNCIONE, SE PUEDAN APROVECHAR LOS ELEMENTOS Y RECURSOS PARA LOGRAR EL MÁXIMO CONFORT POSIBLE EN TODOS LOS SENTIDOS.

AHORA QUEDA PONER EL EJEMPLO Y CONCIENTIZAR A LA GENTE QUE AL PRINCIPIO LA INVERSIÓN DE UNA CONSTRUCCIÓN PUEDE SER UN POCO MÁS DE LO ESTIPULADO, CON ESTAS PROPUESTAS, PERO A LA LARGA, EL AHORRO SERÁ MAYOR Y LA CONTAMINACIÓN MENOR.

## BIBLIOGRAFÍA:

[HTTP://CENTROS6.PNTIC.MEC.ES/CEA.PABLO.GUZMAN/LECCIONES\\_FISICA/AHORRO\\_ENERGETICO.HTM](http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/lecciones_fisica/ahorro_energetico.htm)

[HTTP://BLOGINGENIERIA.COM/GENERAL/LABORATORIO-DE-ALUMBRADO-AUTOSUSTENTABLE/](http://blogingenieria.com/general/laboratorio-de-alumbrado-autosustentable/)

[HTTP://WWW.SOLATUBE.COM.MX/FUNCIONAMIENTO.HTML](http://www.solatube.com.mx/funcionamiento.html)

[HTTP://WWW.GOOGLE.COM.MX/IMGRES?UM=1&HL=ES&SA=N&BIW=1280&BIH=593&TBM=ISCH&TBNID=8V8HHLGX2WR1KM:&IMGREFURL](http://www.google.com.mx/imgres?um=1&hl=es&sa=N&biw=1280&bih=593&tbm=isch&tbnid=8v8HHlgX2WR1KM:&imgrefurl)

[HTTP://WWW.EMAGISTER.COM/CURSO-USO-EFICIENTE-RECURSOS/USO-EFICIENTE-ENERGIA](http://www.emagister.com/cursos-uso-eficiente-recursos-uso-eficiente-energia)

[HTTP://WWW.EKOGLASS.COM.AR/QUEESDVH.HTML](http://www.eko-glass.com.ar/queesdvh.html)

[HTTP://WWW.GOOGLE.COM.MX/IMGRES?UM=1&HL=ES&SA=N&BIW=1280&BIH=593&TBM=ISCH&TBNID=ZCNGK7AR6Q\\_NIM:&IMGREFURL=HTTP://CARLOSORTEGASKETCHBOOK.BLOGSPOT.COM/2010\\_08\\_01\\_ARCHIVE.HTML&IMGURL=HTTP://1.BP.BLOGSPOT.COM/\\_TA2GWLN6100/TGLMDQS2PMI/AAAAAADw/Z7cp\\_JxTazG/s1600/LONARIA%252B6.JPG&W=1224&H=792&EI=VeFAUOYBGIGe2AW\\_VIHQDA&ZOOM=1&IACT=HC&VPX=94&VPY=294&DUR=3650&HOVH=180&HOVW=279&TX=185&TY=72&SIG=109113412375559411473&PAGE=2&TBNH=97&TBNW=150&START=18&NDSP=24&VED=1T:429,R:6,S:18,::148](http://www.google.com.mx/imgres?um=1&hl=es&sa=N&biw=1280&bih=593&tbm=isch&tbnid=ZCNGK7AR6Q_NIM:&imgrefurl=http://carlosortegasketchbook.blogspot.com/2010_08_01_archive.html&imgurl=http://1.bp.blogspot.com/_TA2GwLN6100/TGLMDqS2PMI/AAAAAADw/Z7cp_JxTazG/s1600/LONARIA%252B6.JPG&w=1224&h=792&ei=VeFAUOYBGIGe2AW_VIHQDA&zoom=1&iact=hc&vpx=94&vpy=294&dur=3650&hovh=180&hovw=279&tx=185&ty=72&sig=109113412375559411473&page=2&tbnh=97&tbnw=150&start=18&ndsp=24&ved=1t:429,r:6,s:18,::148)

[HTTP://WWW.NOVACHEM.CL/DOWNLOAD/MURO\\_AISLANTE\\_DIVISORIO.PDF](http://www.novachem.cl/download/muro_aislante_divisorio.pdf)

[HTTP://WWW.TIERRAMERICA.NET/2001/0520/TUPUEDES.SHTML](http://www.tierramerica.net/2001/0520/tupuedes.shtml)

[HTTP://WWW.TECSOL24H.COM/EXPLICACION.PHP](http://www.tecsol24h.com/explicacion.php)

[HTTP://GUIASEMPIO.COM.AR/GS-ESP/AREA-CONSTRUCCION/TECNOLOGIA/0011-DOBLE-VIDRIO-HERMETICO-DVH/FICHA-TECNICA-DVH.PDF](http://guiasempio.com.ar/gs-esp/area-construccion/tecnologia/0011-doble-vidrio-hermetico-dvh/ficha-tecnica-dvh.pdf)

[HTTP://WWW.LAVENECIANA.SGGGS.COM/LA\\_VENECIANA/IMAGES/FCK/VIDRIO%20Y%20AISLAMIENTO%20TERMICO\(1\).PDF](http://www.laveneciana.sgggs.com/la_veneciana/images/FCK/Vidrio%20y%20aislamiento%20termico(1).pdf)

[HTTP://WWW.GOOGLE.COM.MX/IMGRES?HL=ES&BIW=1280&BIH=593&TBM=ISCH&TBNID=ZQETJYIXOTDUHM:&IMGREFURL=HTTP://WWW.BIENESRAICESENMEXICO.COM.MX/SERVICIOS/CALENTADORES-SOLARES-PARA-AGUA/CALENTADORES-SOLARES-EN-MEXICO.HTML&DOCID=LINPBQOAMMJURM&IMGURL=HTTP://WWW.BIENESRAICESENMEXICO.COM.MX/IMAGES/CALENTADOR-SOLAR-01.JPG&W=300&H=232&EI=JLT8UPPFBsKJIAKfXyCQBQ&ZOOM=1&IACT=HC&VPX=118&VPY=144&DUR=858&HOVH=185&HOVW=240&TX=109&TY=112&SIG=109113412375559411473&PAGE=1&TBNH=118&TBNW=159&START=0&NDSP=20&VED=1T:429,R:0,S:0,::66](http://www.google.com.mx/imgres?hl=es&biw=1280&bih=593&tbm=isch&tbnid=ZQETJYIXOTDUHM:&imgrefurl=http://www.bienesraicesenmexico.com.mx/servicios/caalentadores-solares-para-agua/caalentadores-solares-en-mexico.html&docid=LINPBQOAMMJURM&imgurl=http://www.bienesraicesenmexico.com.mx/images/caalentador-solar-01.jpg&w=300&h=232&ei=JLT8UPPFBsKJIAKfXyCQBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=118&vpy=144&dur=858&hovh=185&hovw=240&tx=109&ty=112&sig=109113412375559411473&page=1&tbnh=118&tbnw=159&start=0&ndsp=20&ved=1t:429,r:0,s:0,::66)

[ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO URBANO. PDF. DIPLOMADO DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.](#)

