



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“EVALUACIÓN DE FACTORES FÍSICO AMBIENTALES EN LAS
VIVIENDAS RURALES DEL SECTOR TÚPAC AMARU,
DISTRITO DE VILQUE - PUNO”**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. LISSET ROSMERY VALERIANO LAYME

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

A Dios quien estuvo conmigo en todo momento, dándome fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades, sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento.

A mis queridos padres Aurelio Valeriano y Maria Layme, quienes me dieron todo su apoyo incondicional, amor infinito e hicieron posible cumplir con este proyecto.

A mis hermanos Gladys, Carlos, Fredy y Crysthian, por sus constantes ánimos que me dieron.

A mi hijo Nicolas Miller quien fue la razón para no rendirme ante todas las adversidades, la alegría de mis días y el motivo de superarme cada día.

Lisset Rosmery Valeriano Layme



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, alma mater del desarrollo intelectual y profesional, esperanza de la nación. A la Facultad de Ingeniería Agrícola, Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola por permitirme ser profesional.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola quienes impartieron sus conocimientos durante toda mi formación profesional.

A los miembros del jurado, Dr. Germán Belizario Quispe, Dr. Edilberto Velarde Coaquira y M.Sc. Héctor Alfredo Huamán Gutiérrez, quienes en forma desprendida y con su excelente capacidad y conocimiento, aportaron a la presente investigación.

Al Dr. Edilberto Huaquisto Ramos, por su apoyo como director y asesor de la presente investigación, quien, con su amplia experiencia y trayectoria en el ejercicio profesional, dio una valiosa contribución en la concreción de este trabajo de investigación.

Gracias también a mis queridos amigos quienes contribuyeron al desarrollo del presente trabajo de investigación.

Lisset Rosmery Valeriano Layme



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 16

ABSTRACT..... 17

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 20

1.2.1. Pregunta general 20

1.2.2. Preguntas específicas 20

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN..... 20

1.3.1. Hipótesis general..... 20

1.3.2. Hipótesis específicas..... 21

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 21

1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN..... 22

1.5.1. Objetivo general..... 22

1.5.2. Objetivos específicos 23

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES..... 24



2.1.1. Nivel internacional.....	24
2.1.2. Nivel nacional.....	26
2.1.3. Nivel local.....	28
2.2. MARCO TEORICO.....	29
2.2.1. Vivienda.....	29
2.2.2. Vivienda rural.....	30
2.2.3. Diseño de la vivienda.....	32
2.2.4. Vivienda bioclimática.....	34
2.2.5. Factores físicos y ambientales.....	35
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....	44
3.1.1. Aspectos básicos.....	44
3.1.2. Aspectos climatológicos.....	45
3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO.....	52
3.3. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.3.1. Tipo de investigación.....	52
3.3.2. Nivel de la investigación.....	52
3.3.3. Diseño de investigación.....	53
3.4. FACTORES FÍSICOS INFLUYENTES EN EL CONFORT TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS EN EL MEDIO RURAL DEL SECTOR TÚPAC AMARU.....	53
3.5. CONFORT TÉRMICO SEGÚN EL DIAGRAMA DE GIVONI Y LOS FACTORES AMBIENTALES EN UNA VIVIENDA RURAL Y EN LA VIVIENDA SUMAQ WASI DEL SECTOR TÚPAC AMARU.....	55



3.6. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORA DEL CONFORT TÉRMICO HASTA EN UN 30% EN LA VIVIENDA TRADICIONAL DEL SECTOR TÚPAC AMARU.....	56
3.6.1. Materiales de construcción de la vivienda	57
3.6.2. Cálculos de diseño bioclimático para la vivienda rural propuesto	60
3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA	68
3.7.1. Población de estudio y muestra	68
3.7.2. Muestreo	69
3.8. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO	72
3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO.....	72
3.9.1. Análisis de los factores físicos.....	72
3.9.2. Análisis de los factores ambientales	73
3.10. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	74

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FACTORES FÍSICOS MÁS INFLUYENTES EN EL CONFORT TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES CONSTRUIDAS.	75
.....	75
4.1.1. Características de la vivienda	75
4.1.2. Edad del jefe de hogar	76
4.1.3. Actividad económica	77
4.1.4. Ingreso mensual	79
4.1.5. Ambientes en las viviendas rurales familiares.....	79
4.1.6. Materiales de pared de las viviendas	81
4.1.7. Materiales de piso de las viviendas.....	83



4.1.8. Materiales de techo de las viviendas.....	85
4.1.9. Materiales de los acabados de las viviendas.....	87
4.1.10. Influencia de la dirección de las puertas y ventanas al confort térmico	88
4.1.11. Orientación de puertas de cocina	89
4.1.12. Orientación de puertas de dormitorio	90
4.1.13. Percepción de uso de materiales industrializados.....	93
4.1.14. Uso de materiales propios de la zona.....	93
4.1.15. Uso de materiales industrializados	94
4.2. CONFORT TÉRMICO SEGÚN EL DIAGRAMA DE GIVONI Y FACTORES AMBIENTALES DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES CONSTRUIDAS Y VIVIENDA SUMAQ WASI	96
4.2.1. Análisis de correlación 1.....	97
4.2.2. Análisis de correlación 2.....	100
4.2.3. Análisis de correlación 3.....	103
4.2.4. Diferencia entre niveles de temperatura y humedad relativa entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi.	106
4.2.5. Confort térmico.....	109
4.3. PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORA EN EL CONFORT TÉRMICO DE LA VIVIENDA TRADICIONAL HASTA EN UN 30% DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA VIVIENDA TRADICIONAL	113
4.3.1. Propuesta técnica de conservación y transferencia de energía solar de la vivienda tradicional.....	113
4.3.2. Diseño de la vivienda rural bioclimática propuesta.....	120
4.3.3. Cálculos de diseño bioclimático para la vivienda tradicional seleccionada.	128



V. CONCLUSIONES.....	148
VI. RECOMENDACIONES	150
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	158
Anexo 1. Datos de medición de la temperatura y humedad relativa, diurno y nocturno por día.....	158
Anexo 2. Ficha de encuesta para evaluación de factores físicos y ambientales de viviendas rurales ejecutadas tradicionalmente y por MVCS.....	162
Anexo 3. Ficha de medición de datos de características físicas de viviendas ejecutadas tradicionalmente y ejecutadas por MVCS.....	164
Anexo 4. Datos de medición de la temperatura y humedad relativa por hora.	165

ÁREA : Ingeniería y tecnología

LÍNEA: Diseño rural

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 08 de Julio del 2022



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación climática del distrito de Vilque.....	46
Tabla 2.	Promedio de horas sol en la región de Puno, periodo 2015.....	51
Tabla 3.	Coefficientes de conductividad térmica.	61
Tabla 4.	Cambios cada hora según lados con abertura.	64
Tabla 5.	Radiación solar en Puno.....	65
Tabla 6.	Capacidad térmica de los materiales más usados.	67
Tabla 7.	Coefficientes de retraso térmico.....	67
Tabla 8.	Listado de viviendas pertenecientes al número de muestra.	68
Tabla 9.	Operacionalización de variables.	74
Tabla 10.	Resultados de la encuesta del jefe de hogar y características de la vivienda.	75
Tabla 11.	Dirección de puertas y ventanas en ambientes de la vivienda rural y preferencia de vivienda ante el frío.....	88
Tabla 12.	Percepción de frío al interior de una vivienda de adobe y otra de materiales industrializados.	93
Tabla 13.	Pruebas de normalidad temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.	99
Tabla 14.	Correlaciones temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.	100
Tabla 15.	Pruebas de normalidad de la temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.	102
Tabla 16.	Correlaciones de la temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.	103



Tabla 17. Pruebas de normalidad de la humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.....	105
Tabla 18. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.	106
Tabla 19. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.	108
Tabla 20. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.	109
Tabla 21. Valores promedios de temperatura y humedad relativa por meses.....	111
Tabla 22. Áreas de la vivienda tradicional.....	116
Tabla 23. Cálculo de coeficientes de transmisión térmica en los ambientes con propuesta.	130
Tabla 24. Cálculo de la variación de la temperatura en el sector Tupac Amaru.	131
Tabla 25. Cálculo de área de los ambientes de estudio.....	132
Tabla 26. Cálculo de volúmenes de los ambientes de estudio.	133
Tabla 27. Cálculo de pérdidas por transmisión.....	134
Tabla 28. Cálculo de pérdidas por infiltración.....	135
Tabla 29. Total de pérdidas por transmisión e infiltración.	136
Tabla 30. Ganancias por aportes directos.	137
Tabla 31. Ganancias por aportes indirectos.	138
Tabla 32. Ganancia por infiltración.	139
Tabla 33. Ganancia por aportes independientes.....	140
Tabla 34. Total de ganancias directo e indirecto.	140
Tabla 35. Total neto calor existente en la vivienda por hora.	140
Tabla 36. Conversión de pérdidas a kcal/día	141



Tabla 37. Horas de sol en cada estación.	141
Tabla 38. Ganancias directas kcal/día.....	142
Tabla 39. Ganancias indirectas kcal/día.....	142
Tabla 40. Total de ganancias directas e indirectas	142
Tabla 41. Porcentaje de calefacción añadido a la vivienda tradicional.	142
Tabla 42. Cálculo de almacenaje térmico de los muros con la propuesta de adecuación.	143
Tabla 43. Cálculo de almacenaje térmico del piso con la propuesta de adecuación..	144
Tabla 44. Inercia térmica de los muros de adobe.....	144
Tabla 45. Inercia térmica de la ventana con doble vidrio.	145
Tabla 46. Inercia térmica de las puertas de madera.	145



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Asolamiento en verano e invierno en una vivienda.....	39
Figura 2.	La altitud máxima del sol y su trayectoria varían según la época del año.	40
Figura 3.	Mapa de área de investigación del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque.	44
Figura 4.	Temperatura mínima en estaciones meteorológicas de Cabanillas (circundantes al distrito de Vilque).	47
Figura 5.	Caracterización de la temperatura mínima en el distrito de Vilque.	48
Figura 6.	Temperatura máxima media multimensual del periodo 1995-2018.....	49
Figura 7.	Caracterización temperatura máxima en el distrito de Vilque.	50
Figura 8.	Diagrama bioclimático de Givoni	55
Figura 9.	Expresión gráfica del análisis de proximidad.....	59
Figura 10.	Expresión gráfica del flujograma.	59
Figura 11.	Actividad económica de las familias.....	78
Figura 12.	Ingreso mensual categorizado del entrevistado	79
Figura 13.	Distribución de los ambientes de los pobladores del sector Túpac Amaru.	80
Figura 14.	Material de pared de viviendas en estudio	82
Figura 15.	Viviendas rurales con predominancia de construcción de adobe.	83
Figura 16.	Material de piso de viviendas en estudio.....	84
Figura 17.	Vivienda rural con predominancia del piso de concreto.	84
Figura 18.	Material predominante en techo de los ambientes en estudio.	85
Figura 19.	Material predominante en techo de calamina de los ambientes en estudio.	86
Figura 20.	Material predominante en el acabado interior.	87
Figura 21.	Material predominante en el acabado exterior.	88
Figura 22.	Orientación de puerta de cocina.	90



Figura 23. Orientación de puerta de dormitorio.....	91
Figura 24. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 01.....	92
Figura 25. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 02.....	92
Figura 26. Uso de materiales propios de la zona en viviendas.....	94
Figura 27. Uso de materiales industrializados de la zona en viviendas.....	95
Figura 28. Viviendas con material industrializados en el sector Túpac Amaru.....	95
Figura 29. Instalación de los equipos termohigrómetros en los ambientes de medición.....	96
Figura 30. Vivienda de medición de factores ambientales con los 03 termohigrómetros.....	97
Figura 31. Plano de ubicación de los termohigrómetros al interior de la vivienda Sumaq wasi y vivienda tradicional.....	97
Figura 32. Análisis de correlación temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.....	98
Figura 33. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la temperatura interior casita tradicional.....	99
Figura 34. Análisis de correlación temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.....	101
Figura 35. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la temperatura exterior.....	102
Figura 36. Análisis de correlación humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.....	104



Figura 37. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la humedad relativa exterior e interior de la vivienda Sumaq wasi.	105
Figura 38. Diagrama bioclimático de confort de Givoni aplicado.....	109
Figura 39. Fotografías de la vivienda de esquema 03.....	113
Figura 40. Muro de adobe de vivienda tradicional.	114
Figura 41. Estructura del techo de la vivienda tradicional.....	114
Figura 42. Piso del dormitorio de la vivienda tradicional.....	115
Figura 43. Puertas y ventanas de la vivienda tradicional.....	115
Figura 44. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural experimental del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 03.....	117
Figura 45. Diagrama de correlación de ambientes de la vivienda de esquema 03. ...	118
Figura 46. Organigrama y relación de espacios de la vivienda tradicional.	118
Figura 47. Flujograma entre espacios de vivienda tradicional.	119
Figura 48. Zonificación de la ubicación de espacios en vivienda tradicional.....	120
Figura 49. Funcionamiento del sistema de calefacción.	125
Figura 50. Plano de ocupación de la vivienda tradicional con los invernaderos adosados.	126
Figura 51. Vista superior escala 3D del acople del invernadero solar tipo fitotoldo.	127
Figura 52. Flujo del funcionamiento del sistema de calefacción solar.....	128
Figura 53. Propuesta en planta del asolamiento de la propuesta del invernadero adosado tipo fitotoldo.	146
Figura 54. Vista lateral del invernadero adosado del dormitorio principal.	147
Figura 55. Vista lateral del invernadero adosado para los dormitorios secundarios.	147



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ASHRAE	: Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado
CA	: Caracterización de factores ambientales
CF	: Caracterización de factores físicos
CO2	: Anhídrido carbónico
FA	: Factores ambientales
FF	: Variables de factores físicos
HR	: Humedad Relativa
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
GPS	: Sistema Posicionamiento Global
MDV	: Municipalidad distrital de Vilque
MVCS	: Ministerio Vivienda Construcción y Saneamiento
NTP	: Norma Técnica Peruana
OEA	: Organización de Estados Americanos
OMS	: Organización Mundial de la Salud
ONU	: Organización de las Naciones Unidas
OPS	: Organización Panamericana de Salud
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SS.HH.	: Servicio Higiénico
T°	: Temperatura
UTM	: Sistema de Coordenadas Universal



RESUMEN

En el sector de Túpac Amaru del distrito de Vilque, las condiciones de habitabilidad de las viviendas son afectados por la alta vulnerabilidad de cambio climático y el estado mediante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento intervino con la ejecución de viviendas rurales denominado Sumaq wasi con la finalidad de mejorar el factor bioclimático siendo incierto, por ende, el objetivo del presente trabajo es evaluar el confort térmico según los factores físico ambientales de las viviendas rurales y plantear una propuesta de diseño en el sector Túpac Amaru del distrito Vilque. La metodología se basó en evaluar las 15 viviendas para identificar la situación actual de características físicas y ambientales, análisis de confort térmico de las viviendas tradicionales y las ejecutadas por el Ministerio de Vivienda; se usó 03 equipos Termohigrómetros. Los resultados para los factores físicos indican que, en sus viviendas el 66,67% utiliza el adobe como material predominante de las paredes y con espesor de 30 cm, y el 47% acabado en barro, el 73,33% tienen piso de concreto, el 80% techo de calamina, el 33,33%, priorizan la orientación de las puertas de cocina hacia el sur/oeste y el 26,67% de los dormitorios están orientados al este. Para los factores ambientales basados en la temperatura y humedad relativa se tiene que, tanto la vivienda tradicional como la vivienda Sumaq wasi se encuentran fuera de la zona de confort térmico según el diagrama de Givoni, obteniendo una menor oscilación de la temperatura en la vivienda Sumaq Wasi; por lo que se recomienda un sistema solar pasivo de ganancias internas, reflejado en un invernadero adosado, con el que se adiciona a los dormitorios un confort térmico un 46% en otoño, 42% en invierno, 45% en primavera y un 45% en verano.

Palabras clave: Bioclimática, confort, factores, sostenibilidad, Sumaq wasi.



ABSTRACT

In the Túpac Amaru sector of Vilque district, the habitability conditions of the houses are affected by the high vulnerability of climate change and the state through the Ministry of Housing, Construction and Sanitation intervened with the execution of rural houses called Sumaq wasi with the purpose of improving the bioclimatic factor being uncertain, therefore, the objective of this work is to evaluate thermal comfort according to the physical environmental factors of rural homes and propose a design proposal in the Túpac Amaru sector of the Vilque district. The methodology was based on evaluating the 15 homes to identify the current situation of physical and environmental characteristics, thermal comfort analysis of traditional homes and those executed by the Ministry of Housing; 03 Thermo-hygrometer equipment was used. The results for the physical factors indicate that, in their homes, 66.67% use adobe as the predominant material for the walls and with a thickness of 30 cm, and 47% finished in mud, 73.33% have a concrete floor. , 80% corrugated iron roof, 33.33% prioritize the orientation of the kitchen doors to the south/west and 26.67% of the bedrooms are oriented to the east. For the environmental factors based on temperature and relative humidity, both the traditional house and the Sumaq wasi house are outside the thermal comfort zone according to the Givoni diagram, obtaining a lower temperature oscillation in the Sumaq house. wasi; Therefore, a passive solar system with internal gains is recommended, reflected in an attached greenhouse, with which thermal comfort is added to the bedrooms by 46% in autumn, 42% in winter, 45% in spring and 45% in summer. summer.

Keywords: Bioclimatic, comfort, factors, sustainability, Sumaq wasi



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las bajas temperaturas en el altiplano puneño se presentan entre los meses de mayo a agosto (de -25 °C a 10 °C), con anomalías climáticas (Belizario, 2014, 2015; Belizario et al., 2013; SENAMHI, 2018), que en épocas de heladas, induce a enfermedades respiratorias agudas y neumonías en sus habitantes, ocasionando en muchos casos la muerte; las deficiencias constructivas en la vivienda rural y el aspecto climático son permanentemente ignorados por quienes construyen las viviendas, que contribuye al incremento de enfermedades respiratorias agudas (ERAS). Para muestra se tiene el estudio realizado de “confort térmico y el riesgo de infecciones respiratorias en los adultos mayores en la sierra rural del Perú”, donde las condiciones climáticas adversas, como el descenso de la temperatura del aire, influyen significativamente en una mayor probabilidad de riesgo de infecciones respiratorias (Canales *et al*, 2021).

Urbina (1990), menciona que las construcciones rurales nos permiten también criar a los animales aislados de otros animales que puedan perturbar la rutina de manejo establecida para una determinada crianza, en los ambientes bien diseñados se dispone de los ambientes adecuados para las tareas de trabajo rutinario se vuelve menos pesados, más seguros y se realiza en menor tiempo, lo que en cierta manera significa economía en la mano de obra.

A nivel de Puno y principalmente en medio rural existen 226,775 (58.65%) viviendas construidas de adobe (INEI, 2018), donde el problema de la vivienda es notorio, con diseños diferentes según las características socio - culturales de las zonas, sin criterios



técnicos, no se ajustan a la topografía y factores climatológicos; lo mismo ocurre en las viviendas del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque- Puno, ubicado a 3851 msnm, carecen de un diseño apropiado porque realizan autoconstrucciones utilizando materiales industrializados y propias de la zona, a lo que el Estado mediante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ha intervenido con la ejecución de viviendas rurales bioclimáticas denominadas Sumaq wasi con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población pobre y extremadamente pobre en el área rural.

En la actualidad no se tiene datos estadísticos de la mejora de las viviendas en mención considerando la idiosincrasia del poblador rural; sin embargo, a este problema se pretende atenuar con el uso de los materiales propios y naturales existentes en las viviendas rurales de adobe, por su accesibilidad a la clase más pobre (Ochoa y Toirac, 2005), además que permita plantear la construcción de viviendas con criterio técnico, que se ajusten a la topografía, el clima (viento, radiación solar, temperatura, humedad, precipitación) y el paisaje (Salgín *et al.*, 2017), asimismo se rescata el estudio de Huaquisto (2021), que en la población en medio rural prevalecen los problemas de diseño inadecuado, mala distribución, orientación y carencia de materiales térmicos, porque no utilizan materiales adecuados para enfrentar los cambios climáticos drásticos y bajas temperaturas.

En el trabajo de investigación, con el propósito de lograr los objetivos se utilizó la metodología deductiva y analítica. Deductiva se asocia con el diseño y el método explicativo que se constituye en uno de los propósitos de la propia investigación científica. Analítica, consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio de vivienda tradicional y las ejecutadas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.



1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Pregunta general

¿Mediante la evaluación de los factores físico ambientales de las viviendas rurales del sector Tupac Amaru, se podrá plantear una propuesta técnica de mejora en el confort térmico de la vivienda rural?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Mediante el análisis de los factores físicos de las viviendas en el medio rural del sector Tupac Amaru del distrito de Vilque-Puno, se podrá determinar los factores que influyen en la pérdida de confort térmico?
- ¿Cuál será el confort térmico que presenta una vivienda tradicional y una ejecutada por el Ministerio de Vivienda, Sumaq wasi, en el sector Túpac Amaru del distrito de Vilque según el análisis de los factores ambientales?
- ¿Cuál es el diseño óptimo que permita mejorar el confort térmico de la propuesta técnica de vivienda rural en el sector Tupac Amaru del distrito de Vilque?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

Mediante la evaluación de los factores físico ambientales de viviendas rurales del sector Túpac Amaru, se determina el confort térmico que permite plantear una propuesta técnica de adecuación estructural de la vivienda tradicional.



1.3.2. Hipótesis específicas

- Los factores físicos que más influyen en el confort térmico de la vivienda rural del sector Tupac Amaru del distrito de Vilque, son el material de las paredes, el tipo de piso, el material de los techos y la orientación de las puertas y ventanas influenciado por la tradicionalidad más que por la búsqueda de confort térmico.
- El confort térmico que presenta una vivienda rural y una ejecutada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Sumaq wasi, en los factores ambientales tienden a una correlación lineal, sin que ninguna este dentro del confort térmico deseado.
- Con la propuesta de mejora de diseño de la vivienda tradicional del sector Túpac Amaru se logra un adicional del 30% en el confort térmico en cada una de las estaciones del año.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las viviendas en medio rural de Puno, en su mayoría presentan deficiencias constructivas; esto se debió a la falta de conocimientos de técnicas de construcción, carencia de medios económicos y del uso de tecnologías, y tienen como características en común los muros de adobe, techos de calamina y/o paja, algunos muros son bloques de concreto; sin embargo, la función de la vivienda es garantizar la satisfacción térmica de sus habitantes en la búsqueda de las condiciones de vida saludables (Balaji *et al.*, 2014), frente a la presencia de bajas temperaturas en épocas de invierno entre los meses de mayo a agosto hasta de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (SENAMHI, 2018), estas condiciones climáticas como el alto frío en épocas de heladas, inducen enfermedades respiratorias agudas y neumonías en sus habitantes, llevándoles en muchos casos hasta la muerte. El presente trabajo es de vital



importancia, porque nos permite brindar el conocimiento real de la problemática de vivienda rural en el sector Túpac Amaru del distrito de Vilque, mediante la evaluación de la influencia de los factores físico ambientales de la vivienda tradicional y la vivienda rural bioclimática Sumaq wasi, en el comportamiento térmico que presentan; la investigación nos permitió brindar las recomendaciones correspondientes de diseño técnico compatibles con la zona y los factores socio culturales y mejorar el sistema de funcionamiento de las viviendas y dar aporte para mejora de confort térmico de las habitaciones; también nos permitió analizar proyectos que ayudan en brindar una mejor calidad de vida como son las viviendas Sumaq wasi, que representan en algunos casos una gran inversión, y que hasta hoy lejos de dar soluciones se ha convertido en un problema para los usuarios, por no existir un plan de monitoreo, ni control de los factores físicos y ambientales que determine el comportamiento bioclimático de las viviendas diseñadas por el Ministerio de Vivienda que aporte en la sostenibilidad, siendo estas recomendaciones técnicas útiles en cualquier etapa del funcionamiento en la continuidad al uso adecuado de las viviendas bioclimáticas, priorizando las acciones necesarias para que una vez que los programas o proyectos se hayan ejecutado, aseguren la sostenibilidad del proyecto; del mismo modo este estudio dará aporte para continuar y profundizar las investigaciones y aportar en mejora de calidad de vida con viviendas bioclimáticas eficientes en la zona rural.

1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Evaluar el confort térmico según los factores físicos ambientales de las viviendas rurales del sector Túpac Amaru, distrito Vilque.



1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar los factores físicos que más influyen en el confort térmico de las viviendas en el medio rural del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque-Puno.
- Determinar el confort térmico según el diagrama de Givoni y los factores ambientales en una vivienda rural y en la vivienda rural bioclimática Sumaq wasi del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque.
- Establecer una propuesta técnica que permitan mejorar el confort térmico hasta en un 30% para cada una de las estaciones del año del poblador rural del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

En el presente acápite se describe los antecedentes de la investigación de nivel internacional, nacional y local, referidos al tema de investigación.

2.1.1. Nivel internacional

Quiroz (1972) menciona que, la vivienda como toda construcción responde a una necesidad específica y es consecuentemente, el resultado de los factores que intervienen para su orgánico funcionamiento. En las viviendas rurales, la función habitar es similar a la de cualquier tipo de vivienda; se diferencian por sus relaciones con los animales, los cultivos agrícolas y los servicios de almacenaje (Cardona *et al.*, 2017; Robledo, 1985). No puede aceptarse como vivienda cualquier cosa que proteja de las inclemencias del tiempo. Hay que definirla de acuerdo con el grado desarrollo material y espiritual de la sociedad. Actualmente la vivienda es el espacio suficiente, higiénico y seguro que permita un correcto desenvolvimiento de las actividades humanas acorde con la evolución general de la sociedad (Cardona *et al.*, 2017; Robledo, 1985).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008), define los factores físicos y ambientales como “el control de todos aquellos factores del medio ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto desfavorable sobre su bienestar físico, mental o social”; la diferenciación del saneamiento en rural y urbano encuentra su mayor justificación, en el concepto tecnológico de la actividad, porque las exigencias básicas de las poblaciones, necesarias para lograr



aquel estado de bienestar, solo en la manera de satisfacer estas exigencias aparecen las variantes en uno u otro medio: Impuestas por la forma de vida, actividad, ocupacional, condiciones económicas; y muy especialmente el grado de cultura de la población (Miranda, 2014; OMS, 2008; OPS, 2011; Rosa & Toledo, 2006).

La materia prima para la construcción con tierra proviene de la excavación del terreno a la profundidad adecuada y conocer algunos términos de la edafología de clasificación de suelos (Buol *et al.*, 1983). Viñuales (2007), divide las construcciones de tierra en tres grupos: adobe, bajaraque y tapial; el material adobe es lo más utilizado en las viviendas rurales. Se define el adobe como ladrillos fabricados con tierra que se moldea y se seca al sol, los ladrillos pueden ser producidos de manera manual o mecánico, la tierra debe estar en un estado maleable y se vierte en molde de madera o metal no se realiza el proceso de compactación finalmente los moldes se retiran y se dejan el bloque a secar (M. Rodríguez *et al.*, 2014).

Bustamante *et al.* (2009), en su trabajo “Confort ambiental en viviendas” menciona que: el confort ambiental puede definirse operacionalmente como el rango de las condiciones del entorno considerados aceptables dentro de un espacio habitable, en el que el ser humano desarrolla sus actividades. La ausencia del confort implica una sensación de incomodidad o molestia, ya sea por frío, calor deslumbrante, por exceso de ruido, por olores desagradables y por falta de iluminación, entre otros. El confort ambiental constituye un concepto completo en el sentido que depende de variados parámetros, cuyas combinaciones e interacciones permiten que finalmente se alcance o no. En el propósito de alcanzar



confort, se ha hecho crecientemente importante el considerar criterios de uso eficiente de energía.

2.1.2. Nivel nacional

Teran (2019), en su investigación “Propuesta de vivienda bioclimático para mejorar la calidad de vida en la zona rural de Casa Blanca, Morrope - Lambayeque” deriva la necesidad de reducir los efectos de las altas temperaturas que afectan a la salud del usuario al interior de su vivienda, dicho problema surge de encontrar un entorno urbano degradado sin tratamiento, deficiencias constructivas y de confort, hacinamiento debido al crecimiento familiar, el cual da como resultado viviendas débiles y abandonadas. Por ello es importante el aprovechamiento de los recursos naturales, el clima, los sistemas constructivos, para que de esta manera y basándose en teorías, como las de confort bioclimático y el desarrollo sostenible, se puede determinar tipologías de vivienda, función, identificación de los sistemas constructivos sus deficiencias, para que con ello se determinen sus condiciones de habitabilidad y así principalmente mejorar la calidad de vida del poblador, la activación de los sistemas teórico, práctico, darán validación a las teorías, los análisis, y los resultados, los cuales nos llevaron a la determinación de nuestra propuesta final.

Rojas (2019), en su investigación sobre el Programa Nacional de Vivienda Rural y la calidad de vida de los pobladores del distrito de Huambo, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, determino que según la encuesta de 50 beneficiarios del Programa Nacional de Vivienda Rural, se observó que el 6% de ellos lo perciben que su nivel de calidad de vida está en un nivel regular mientras que para el 94% se encuentra en el nivel de una buena calidad de vida.



Sánchez (2015), en su tesis de investigación “Calidad de vivienda y función urbana en Lima Norte” desarrollado dentro del campo de Arquitectura y Urbanismo, realizo un estudio que conformado por jefes de hogar entre 20 y 65 años, que residen dentro de los 8 distritos que conforman Lima Norte; con una muestra de 353 jefes de hogar, hizo hallazgos que permitieron determinar la calidad de las viviendas en las principales dimensiones que son: características de acondicionamiento ambiental de la vivienda, luego la seguridad de la vivienda y finalmente las características físicas de la vivienda.

Dueñas (2018), en su trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar la relación que existe entre vivienda rural y calidad de vida en las familias de Ccochapampa – Huamanga 2016; la población objeto de estudio fueron de 86 pobladores, la muestra del estudio es igual a la población; para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta, los datos son procesados mediante el software estadístico SPSS, lográndose medir la confiabilidad del instrumento mediante el alfa de Cron Bach, la correlación se obtuvo mediante rho de Spearman, encontrándose una relación lineal estadísticamente significativa alta ($r_s = 0,743$ $p < 0,05$) y directamente proporcional entre vivienda rural y calidad de vida familiar en las Familias de Ccochapampa – Huamanga.

Delgado (2014), da a conocer que al año 2014 el Perú cuenta con una población rural equivalente al 24,1% y según estudios realizados por el Fondo Poblacional de las Naciones Unidas en el Perú, los índices de crecimiento de la población rural al año 2025 será del 0,8%, lo que presupone un déficit futuro de aproximadamente 120000 viviendas, las cuáles serán implementadas por sus propios habitantes tal y como hasta ahora: de manera improvisada, con materiales



precarios y sin la asistencia técnica necesaria, es decir, sin las mínimas condiciones de habitabilidad.

2.1.3. Nivel local

Huaquisto (2021), en su investigación doctoral “Caracterización de las viviendas rurales en función de las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción en distrito de Atuncolla”, menciona que, en la población en estudio prevalecen los problemas de diseño inadecuado, mala distribución, orientación y carencia de materiales térmicos, porque no utilizan materiales adecuados para enfrentar los cambios climáticos drásticos y bajas temperaturas, el espesor de muros no es suficiente para propiciar un espacio térmico habitable en la zona, los techos están cubiertas de calamina galvanizada, que no mantienen las temperaturas apropiadas y que trae consigo diferentes patologías como humedad y bajas temperaturas; muestran en general orientación inadecuada y las ventanas no están ubicadas a favor, motivo que no se aprovecha el calor del sol resultando ambientes frías.

Huanca (2019), en su trabajo: Propuesta de módulo de vivienda rural para la población que habita en el área rural del distrito de Azángaro, menciona que: En el Perú un significativo número de familias habitan en viviendas precarias que presentan factores de riesgos para su salud siendo viviendas sin acceso a servicios básicos (sistemas de abastecimiento de agua potable, sistema de eliminación de excretas, sistemas de suministro de energía eléctrica) esto sumado a que las viviendas en su gran mayoría son autoconstruidas utilizando métodos tradicionales de edificación; por lo que la vivienda rural debe promover estilos de vida saludable.



Acero (2016), en su trabajo de investigación “Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopacullpa del distrito de Ilave”, concluye uno de los principales problemas de la vivienda rural es la función que cumplen; Muchas familias cuentan con una sola habitación destinada como dormitorio; asimismo, estas viviendas habitadas por dichos miembros presentan una inadecuada construcción para un espacio rural donde no se considera el confort térmico, originando filtraciones de aire frío y puentes térmicos en techos, puertas, ventanas o pisos que enfrían el interior de las viviendas.

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Vivienda

Quiroz (1972), define vivienda como toda construcción que responde a una necesidad específica y es consecuentemente, el resultado de los factores que intervienen para su orgánico funcionamiento; además de ser el soporte material de un conjunto complejo de actividades individuales, familiares y sociales: alimentación, reposo, ocio, relaciones sexuales de reproducción, relaciones interpersonales, etc. (Pradilla, 1983), además, complementa Robledo (1985), indicando que es el espacio suficiente, higiénico y seguro que permita un correcto desenvolvimiento de las actividades humanas acorde con la evolución general de la sociedad y que no puede aceptarse como vivienda cualquier cosa que proteja de las inclemencias del tiempo.

Giraldo (1987), define la vivienda como un conjunto de espacios abiertos y cerrados dispuestos convenientemente para alojar a una familia, constituyéndose en elemento indispensable para su existencia, conservación y desarrollo. Por consiguiente, no es solo la casa, sino todo lo que está relacionado con ella y con sus



habitantes. Los espacios cerrados y vacíos son relacionados con diferentes actividades que involucra todo el dinamismo humano, desde el simple descanso y albergue, acompañado de condiciones para un ocio dirigido, eficiente, recuperante, relajante y productor de satisfacción y comodidad, Cortés (1995), añade: el espacio cotidiano del entorno próximo en el cual las personas habitamos desde el mismo momento de nuestro nacimiento.

Monzón (1990), añade que el problema en las viviendas surge cuando se aplica rígidamente una metodología convencional para la organización del trabajo de construcción, que no toma en cuenta la dinámica campesina y su priorización del tiempo. Así mismo las dificultades para poner en práctica el sistema elegido para la construcción de vivienda y las decisiones asumidas por los comuneros, señalan la necesidad de buscar tecnologías más sencillas que puedan estar al alcance de estos sectores, a lo que Burga (1992), menciona que es lógico que hayan primado los factores como la necesidad de protección y los materiales disponibles en el lugar, mientras se va eliminando lo fortuito y pasajero, siempre en relación a un contenido de mitos, creencias y costumbres y no solo a un conjunto de necesidades domésticas, aspectos importantes a tener en cuenta en el diseño de las viviendas rurales.

2.2.2. Vivienda rural

La Organización de Estados Americanos (1963), define que la vida del campesino debe de derivarse de acciones específicas por parte del gobierno hacia el desarrollo económico, la mejora de la vivienda, servicios sociales e incluso mejoramiento de los servicios urbanos que requiere el agricultor en sus relaciones sociales y de trabajo; a lo que Quiroz (1972), agrega que en las viviendas rurales,



la función habitar es similar a la de cualquier tipo de vivienda; se diferencian por sus relaciones con los animales, los cultivos agrícolas, los servicios de almacenaje, etc”.

Giraldo (1987), define a la vivienda en las áreas rurales como complejo de edificaciones y espacios utilizados por el grupo familiar para su actividad constante, a lo que la ONU (1970), complementa que la vivienda rural a su vez comprende una gama de facilidades y servicios que unen al individuo y a su familia con el sector y a ésta con la región, manifestando que el concepto de vivienda es más que una concha física; es el componente básico de todos los programas de desarrollo integral campesino (Banco Mundial, 1970). La vivienda rural está ligada a la producción y las actividades de la economía campesina; por ello éstas son importantes en programas de desarrollo rural porque dan muy claramente el papel que la vivienda representa en el resultado final.

Mora (1970), da a conocer elementos básicos de la vivienda rural que son: La casa - vivienda familiar, las instalaciones de corral (almacenes, alojamientos ganaderos, cobertizo para maquinarias, etc.), los centros de servicios donde están ubicados las atenciones económicas sociales y municipales, los centros de actividad agrícola (parcela) y los medios de comunicación. Estos componentes pueden agruparse según dos modelos básicos: viviendas dispersas y viviendas agrupadas en pueblos.

Rapoport (1972), amplía en concepto de vivienda, planteando que “la vivienda y calidad de vida en los asentamientos rurales constituye un tema de suma importancia en el desarrollo social, económico y ecológico de la región latinoamericana que desgraciadamente, a pesar de ser estratégico, ha estado en los



últimos años casi olvidado”; concepto muy ligado a lo que dice Fonseca & Saldariaga (1980) quien relaciona la vivienda rural como la situación cultural de los grupos rurales.

Noriega (2001), agrupa los conceptos de Rapoport (1972) y Fonseca & Saldariaga (1980), definiendo a las viviendas rurales como “Los centros sanitarios, sociales, culturales, y comunales constituyen los facilitadores que se complementan con las instalaciones para el desarrollo de actividades agrícolas y programas agroindustriales; las actividades económicas guardan una íntima relación con la casa rural”.

Belizario (2012), da a conocer la multifuncionalidad de la vivienda rural que cumple una gran cantidad de roles. Por una parte, es alojamiento familiar, dotado de los espacios de habitación y de los espacios para la elaboración de los alimentos de la familia. En algunos casos, los animales domésticos se alojan en ella o en sus inmediaciones. La casa abarca todos los servicios auxiliares que son necesarios para el bienestar del hombre.

Se podría definir vivienda rural para fines de la presente investigación y en función de marco teórico histórico líneas arriba, definirlo como el espacio físico abierto y cerrado de una o más plantas, donde la vida humana realiza sus actividades básicas en interacción con la dinámica de la sociedad, actividades económicas, ambientales y culturales.

2.2.3. Diseño de la vivienda

Unwin (1902), menciona que el diseño de cualquier edificación se facilita cuando se definen los requerimientos principales y se piensa el problema desde el principio, eliminando cualquier juicio o conexión que pudiera haberse creado en



torno a él. Esto permite distinguir entre los elementos y condiciones esenciales y los que han surgido de los convencionalismos. Posteriormente, deben identificarse las relaciones existentes entre estos elementos y condiciones.

Según Saravia (1986), para el caso altiplánico el diseño obedece principalmente a lograr un refugio para protegerse del frío y de la noche, ya que la vivienda no la utiliza durante el día, por permitírsele así los días claros y soleados que invitan a realizar sus actividades al campo libre; a lo que Martínez (1991), complementa definiendo al diseño como el acto creativo que implica un proceso de interacción dialéctica entre la capacidad crítica del diseñador y su dominio creativo; Asimismo, conjuga las capacidades racionales y empíricas de la estructuración formal del diseño. Esto se logra mediante la adecuada sistematización del proceso, en búsqueda de claridad, precisión y orden, de manera que trascienda la acumulación de experiencias, vivencias y soluciones ambiguas y subjetivas, con una finalidad que supere las condicionantes conductuales de hábito.

Huaquisto (1995), en referencia al diseño, denomina construcciones y obras rurales se denomina a toda la infraestructura rural, en particular las construcciones rurales se refieren a edificios agrícolas y ganaderas, “diseño rural rescata las actividades propias de la población rural para que permanezca en su granja y mediante la mejora en su habitabilidad física porque es un derecho del campesino a vivir digna y adecuadamente”.

Para Manrique (2006), “el funcionamiento del diseño será simple de entender, sin importar la experiencia, el conocimiento, el lenguaje, ni el nivel de concentración del usuario, ya que se utilizará el recorrido a través de los puntos centrales que concentrarán y dispersarán los flujos de usuarios”.



Para dar soluciones mínimas en el diseño es necesario analizar lo siguiente:

- Definición de ambientes para cada actividad específica.
- Determinación de áreas mínimas para cada actividad específica.
- Análisis de proximidad y relación de funciones, zonificación y flujo grama.
- Cálculos de ventilación.
- Análisis de comportamiento térmico de los materiales a utilizar.
- Iluminación, radiación solar.

La información mínima como datos de campo y gabinete que se debe utilizar para dar solución son:

- Información meteorológica: T°, H.R., radiación solar, horas de sol, velocidad y dirección de viento.
- Plano de ubicación y topográfico
- Materiales existentes en la zona

Información social, situación económica, instituciones, actividades, otros.

2.2.4. Vivienda bioclimática

Acero (2016), define la vivienda bioclimática como aquel tipo de arquitectura que, asegura el confort para los ocupantes en la vivienda, minimiza el uso de energía auxiliar apoyándose en las características climáticas del lugar. Una vivienda bioclimática, es pues, una vivienda que permite gozar de unas condiciones confortables de humedad y temperatura en su interior con bajos consumos de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.



Belón (2018), la define como aquel tipo de arquitectura que, asegura el confort para los ocupantes en la vivienda, minimiza el uso de energía auxiliar apoyándose en las características climáticas del lugar. Una vivienda bioclimática, es pues, una vivienda que permite gozar de unas condiciones confortables de humedad y temperatura en su interior con bajos consumos de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.

2.2.5. Factores físicos y ambientales

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008), la define como el control de todos aquellos factores del medio ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto desfavorable sobre su bienestar físico, mental o social; impuestas por la forma de vida, actividad, ocupacional, condiciones económicas; y muy especialmente el grado de cultura de la población. (Miranda, 2014; OMS, 2008; OPS, 2011; Rosa & Toledo, 2006).

2.2.5.1. Factores físicos

a. Material de construcción

Acero (2016), menciona que los materiales suelen usarse combinados entre ellos para mejorar sus cualidades, como, por ejemplo, el adobe funciona muy bien en muros portantes a compresión, pero para aumentar sus cualidades elásticas es necesario agregar paja o ichu en su composición en cantidad, proporciones y medida adecuadas, otro tipo de combinaciones se dan entre los componentes del piso, techo, paredes, etc. Cada elemento arquitectónico debe de recibir un material cuyas propiedades deben ir acordes con las cualidades estructurales, bioclimáticas y demás que se quieran alcanzar.



La materia prima para la construcción con tierra proviene de la excavación del terreno a la profundidad adecuada por, lo que es necesario conocer algunos términos de la edafología de clasificación de suelos (Buol *et al.*, 1983). Según Viñuales (2007), divide las construcciones de tierra en tres grupos siendo adobe, bajaraque y tapial; el material adobe es lo más utilizado en la vivienda rural. Se define el adobe como ladrillos fabricados con tierra que se moldea y se seca al sol, los ladrillos pueden ser producidos de manera manual o mecánico, la tierra debe estar en un estado maleable y se vierte en molde de madera o metal no se realiza el proceso de compactación finalmente los moldes se retiran y se dejan el bloque a secar. (Gama *et al.*, 2012)

b. Forma

Quiroz (1972), menciona que existen dos tipos de forma, primero es la forma del espacio interno y el segundo perfil volumétrico externo, el comportamiento de las representaciones espaciales y volumétricos responden a exigencias de carácter funcional, y que incluyen las posibilidades técnicas y los criterios estéticos.

c. Confort térmico

Para Vélez (2007), la condición de confort es muy importante dentro del proceso de diseño, ya que en primera instancia todo proceso arquitectónico debe dirigirse hacia el logro del confort de los usuarios, entendiendo por confort al estado psicofisiológico (mental y físico) que



expresa satisfacción con el ambiente biotérmico y sensorial que rodea el usuario.

El confort humano está en función de múltiples variables, las principales son: el régimen de flujo de aire sobre la piel, la temperatura radiante media, la temperatura del aire, los niveles de humedad del aire, la cantidad y tipo de vestimenta, y el nivel de actividad del usuario.

Rodríguez (2001), señala que, en la confortabilidad es necesario ver la arquitectura no solo como muros, las fachadas o la cubierta; sino también, como el espacio vital que fluye a través de ellos y a su alrededor. Para habitarla no basta que sea sólida y económica, debe ser saludable y agradable, responder al clima y sintetizar la experiencia constructiva de las generaciones que nos precedieron.

Mientras que la vivienda bioclimática, intenta ante todo conseguir un balance térmico ideal entre el interior y el exterior. La principal fuente de aportación solar directa que concierne a la vivienda es la conservación térmica de la radiación, explicada por el calentamiento de un cuerpo absorbente expuesto al Sol (Asuategui, 1981).

Vale afirmar que la concepción bioclimática es el arte que permite garantizar que dichas ganancias o pérdidas de calor sean provechosas para los ocupantes de la vivienda, creando condiciones de confort físico y psicológico y limitando el tener que recurrir a sistemas mecánicos de calefacción o climatización.



Quede claro que la correcta concepción climática debe conducir a una construcción adecuada a fin de lograr la esperada economía de energía simplemente utilizando con acierto los recursos que la naturaleza nos ofrece: el sol, el viento, la vegetación y la temperatura ambiental. De este modo es posible sacar partido de los fenómenos naturales de transmisión energética para obtener ganancias o pérdidas de calor a través de la envoltura de la vivienda (Camous, 1996).

Deffis (1992), es el rango de temperatura y humedad relativa donde el hombre se siente cómodo. Muchos tenemos la idea intuitiva de que nuestro confort térmico depende fundamentalmente de la temperatura del aire que nos rodea, y nada más lejos de la realidad. Podemos decir que nuestro cuerpo se encuentra en una situación de confort térmico cuando el ritmo al que generamos calor es el mismo que el ritmo al que lo perdemos para nuestra temperatura corporal normal.

El estándar ASHRAE 55 -2010 Considera la siguiente ecuación para el confort:

$$T_{ot} = 0.31 \cdot T_o + 17.8$$

Donde:

T_{ot} = es la temperatura operativa de confort

T_o = es la temperatura promedio mensual del aire exterior

Este modelo contempla los siguientes límites de aceptabilidad

90% Limite de aceptabilidad: $T_{ot} = 0,31 \cdot T_o + 17,8 \pm 2.5$

80% Limite de aceptabilidad: $T_{ot} = 0,31 \cdot T_o + 17,8 \pm 3.5$

2.2.5.2. Factores ambientales

a. Temperatura ambiental

Asolamiento

Considerado como criterio de diseño en una vivienda consiste en aprovechar los beneficios de la incidencia directa de los rayos solares en la manera más eficiente, teniendo en cuenta las protecciones correspondientes para los excesos de la misma (Acero Clavitea, 2016). Para todo tipo de edificio arquitectónico, especialmente en el caso de la vivienda, la orientación más conveniente para lograr el asoleamiento requerido se consigue conociendo primeramente lo siguiente: las aberturas dirigidas hacia el Norte: en verano reciben menos horas de sol que en invierno con un ángulo de incidencia menor, es decir que, al ser los rayos solares más verticales en verano, durante las horas de mayor intensidad puede evitarse el acceso directo del sol. En invierno, como el ángulo de altura es más bajo los rayos solares alcanzarían a penetrar en los interiores. En equinoccios recibe menor cantidad de horas de sol diarias que en invierno, pero penetra en las habitaciones desde que amanece y hasta el anochecer.

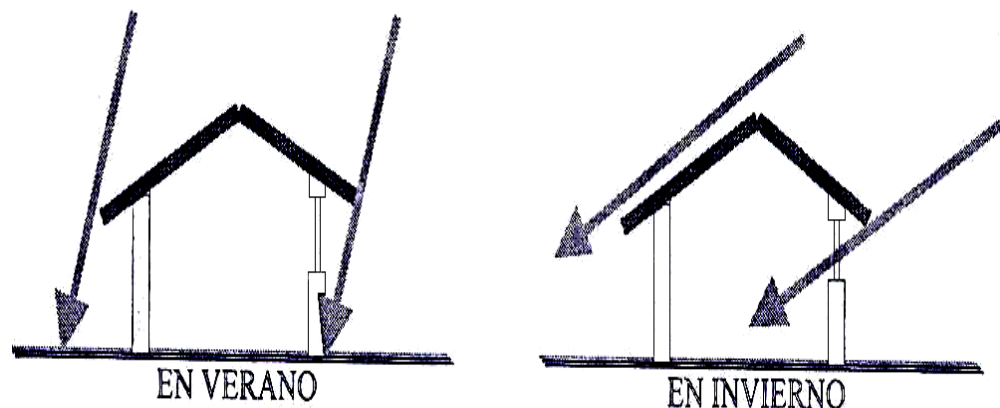


Figura 1. Asolamiento en verano e invierno en una vivienda.

Fuente: Ascencio, 1998.

Podría decirse entonces que en Puno esta es la orientación más óptima para las aberturas y para aquellos elementos constructivos destinados a coleccionar, almacenar y/o distribuir calor, por otro lado, las aberturas orientadas hacia el este, reciben sol hasta la mitad de la mañana en invierno y hasta cerca del mediodía en verano.

Las aberturas orientadas hacia el oeste, reciben sol solamente por las tardes, durante todo el año. Las aberturas orientadas hacia el sur, escasamente reciben el asoleamiento durante todo el año, salvo en verano que reciben los rayos durante todo el día.

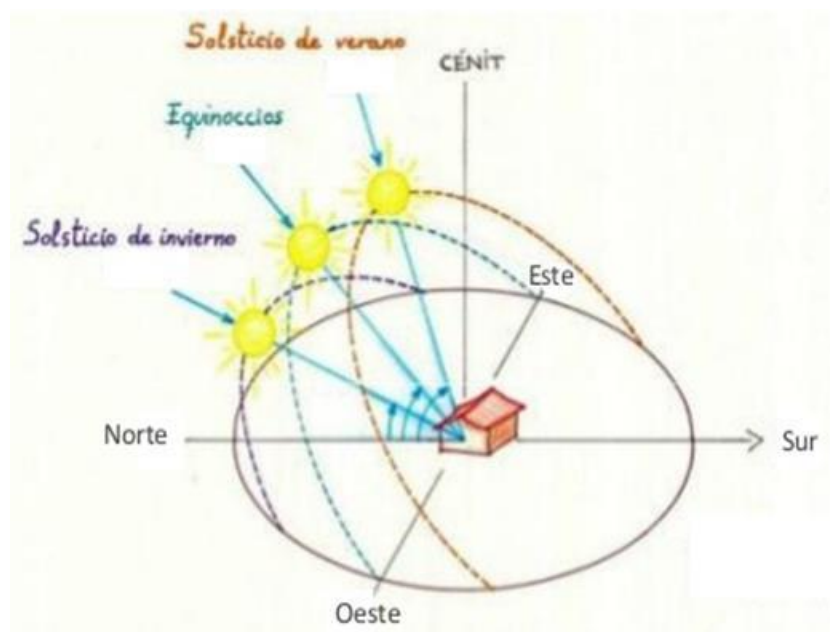


Figura 2. La altitud máxima del sol y su trayectoria varían según la época del año.

Fuente: Kral, 2015.



El asoleamiento en un plano horizontal, por ejemplo, en techos permanece constante durante todo el año. Para obtener un asoleamiento adecuado es necesario considerar:

- De acuerdo a la función de cada ambiente es necesario dotarlo del asoleamiento suficiente requerido.
- Las aberturas deberán tener la dimensión adecuada para no provocar excesos ni carencias de asoleamiento.
- Debe considerarse el empleo de ciertos elementos constructivos que cumplan la función de retener el asoleamiento directo de manera constante o temporalmente.

Ventilación

Acero (2016), menciona que la ventilación es la renovación total o parcial en la cantidad de aire existente en un local cerrado, sustituyendo el anhídrido carbónico (CO₂) y otros gases de la respiración, combustión, etc., por el aire más puro. La ventilación de un ambiente puede realizarse de dos formas: por ventilación natural y ventilación artificial. La ventilación se produce cuando existen corrientes de aire que se conocen con el nombre de vientos.

El caudal de aire a renovar es:

$$V = \frac{X}{h_i - h_e}$$

Dónde:

V : Caudal en m³/h.



X : g/h. de vapor de agua a extraer del ambiente. Será el producto de:
emitido por cada persona X número de personas X coeficiente de
mayoración (1,25 a 2).

hi : Humedad absoluta del aire en el interior del ambiente a la
temperatura y humedad relativa óptimas, expresado en g/m^3 .

he : Humedad absoluta del aire en el exterior a la temperatura y
humedad relativa existente, expresado en g/m^3 .

Temperatura de radiación e iluminación

Es un factor desconocido, pero tan importante como el anterior. Está
relacionado con el calor que recibimos por radiación (Acero Clavitea, 2016).

Podemos estar confortables con una temperatura del aire muy baja
si la temperatura de radiación es alta; por ejemplo, un día moderadamente
frío de invierno, en el campo, puede ser agradable si estamos recibiendo el
calor del sol de mediodía; o puede ser agradable una casa en la cual la
temperatura del aire no es muy alta ($15\text{ }^{\circ}\text{C}$), pero las paredes están calientes
($22\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Esto es importante, porque suele ocurrir en las casas bioclimáticas,
en donde la temperatura del aire suele ser menor que la temperatura de las
paredes, suelos y techos, que pueden haber sido calentadas por el sol.

Los cálculos de iluminación se realizan para cada espacio, porque
los factores de importancia son las configuraciones del cuarto,
especialmente su fondo y también el área de vidrio.



$$E = E_a \cdot n \cdot f \cdot F \cdot x \frac{S_v}{S_p}$$

Dónde:

E : Iluminación en lux.

E_a : Iluminación vertical promedio exterior (intensidad de luz en el plano horizontal).

n : Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0,40).

f : Factor de ventana (si no hay edificios fronteros es = 0,50, si los hay se efectúa mediante ábaco).

F : Factor de reducción.

S_v : Superficie de la ventana en m².

S_p : Superficie del piso en m².

Movimiento del aire

El viento aumenta las pérdidas de calor del organismo, por dos causas: por infiltración, al internarse el aire en las ropas de abrigo y llevarse la capa de aire que nos aísla; y por aumentar la evaporación del sudor, que es un mecanismo para eliminar calor.

b. Humedad del aire

La humedad incide en la capacidad de transpiración que tiene el organismo, mecanismo por el cual se elimina el calor (Acero Clavitea, 2016). A mayor humedad, menor transpiración. Por eso es más llevadero un calor seco que un calor húmedo.

Un valor cuantitativo importante es la humedad relativa, que es el porcentaje de humedad que tiene el aire respecto al máximo que admitiría.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

3.1.1. Aspectos básicos

a. Ubicación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el sector de Túpac Amaru, en el distrito de Vilque, provincia y departamento de Puno dentro de la cuenca del río Illpa, sub cuenca del río Vilque. La ubicación del sector de Túpac Amaru se encuentra en la ruta de la carretera Vilque - Yanarico, a una altitud de 3851 m.s.n.m. con coordenadas UTM (19L): E 365311,67 y S 8262975,87, a unos 7,20 km de la capital del distrito de Vilque.

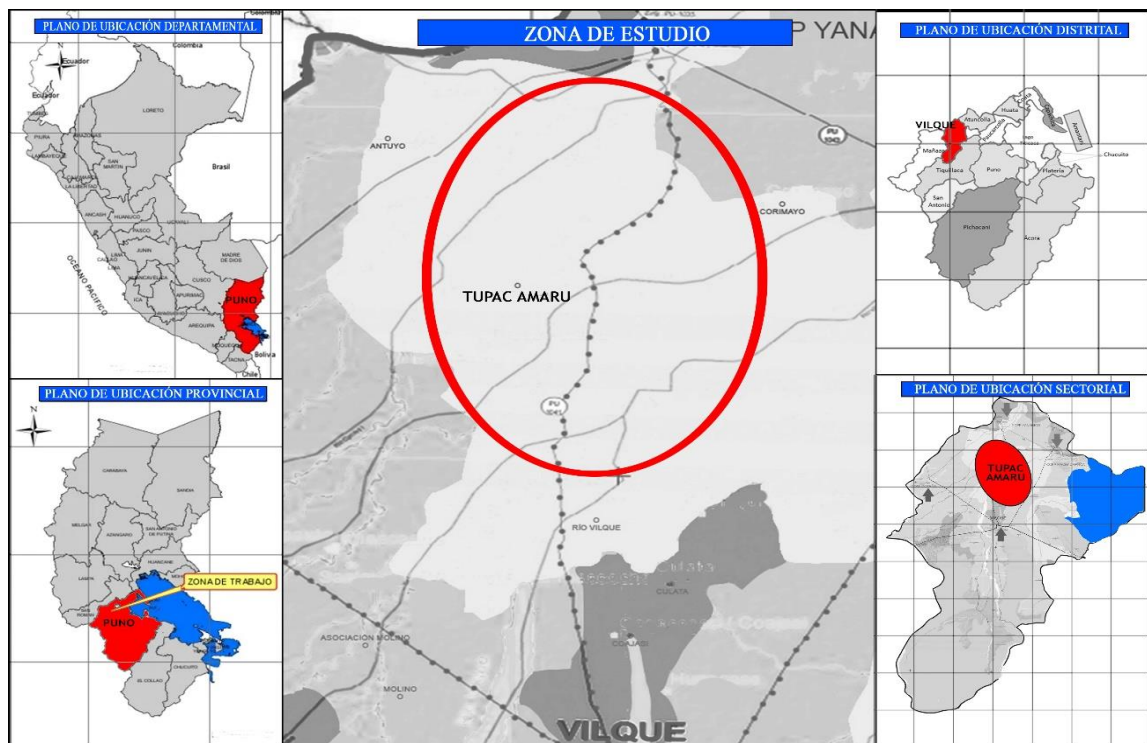


Figura 3. Mapa de área de investigación del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque.

Fuente: Elaboración propia.



b. Límites:

Los límites del sector Túpac Amaru son: Por el Este, con los sectores de Mulacancha y Corimayo; por el Oeste, con la comunidad de Cotaña; por el Norte, con los sectores de Antuyo y Corimayo, y por el Sur, con los sectores de Pescacha y río Vilque.

c. Vías de comunicación

El acceso al sector de Túpac Amaru es por trocha afirmada ruta Vilque río Vilque-Túpac Amaru a 7,20 km aproximadamente de la capital del distrito.

3.1.2. Aspectos climatológicos

Los datos considerados en la presente investigación, fueron tomados del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, estación meteorológica de Cabanillas.

a. Clima

Para la clasificación climática del distrito en estudio se ha utilizado como la base la clasificación climática a escala nacional elaborado por SENAMHI (1988), esta clasificación ha sido elaborada considerando factores que condicionan de manera preponderante el clima, como la latitud, la altitud, la cordillera de los andes, la corriente costera Peruana (de aguas frías), el anticiclón del pacífico sur y la continentalidad. La información base de esta clasificación se sustenta en datos meteorológicos de veinte años (1965-1984), a partir de la cual se formularon los índices climáticos basados en el Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite.

Tabla 1. Clasificación climática del distrito de Vilque.

N°	Descripción	Codificación	Área	
			Km ²	(%)
1	Lluvioso, otoño seco, invierno seco, semirrígido y húmedo	B(o,i) B'3 H3	189	100

Fuente: Clasificación climática SENAMHI, 1988.

b. Parámetros climatológicos

Temperatura

Las temperaturas de diseño pueden tener un impacto en la salud de las familias que viven en viviendas precarias, debido principalmente por la prolongada exposición a temperaturas muy bajas.

Una importante proporción de las pocas calorías que ingieren las personas vulnerables que viven en la zona alto andina expuesta a temperaturas frías, se va en mantener su temperatura corporal antes que, al desarrollo y crecimiento saludable, principalmente en el caso de niños pequeños. (Harman, 2010)

Temperatura mínima

La Figura 4, muestra la climatología térmica de las estaciones del entorno regional, con Imata que presenta una variación de -11,16 a - 0,45 °C que presenta los módulos menores del grupo y Ubinas la que presenta una variación en el rango de 1,41 a 6,54 °C, siendo el que presenta los módulos mayores del grupo.

La temperatura mínima anual en la estación Cabanillas es de 2,6 °C, la más cercana a la población del presente estudio.

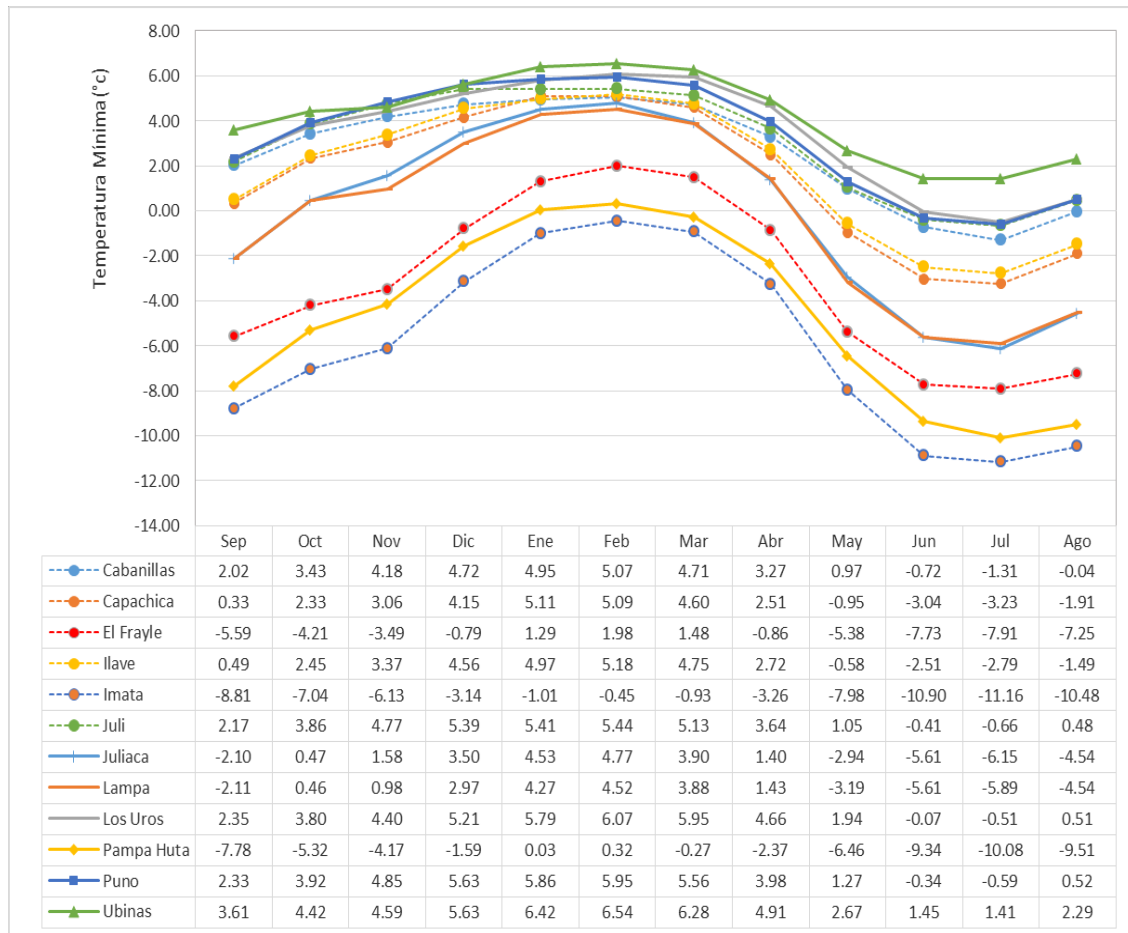


Figura 4. Temperatura mínima en estaciones meteorológicas de Cabanillas (circundantes al distrito de Vilque).

Fuente: Caracterización hidroclimática del distrito de Vilque, SENAMHI, 2019.

La temperatura promedio multianual mínima para la estación Cabanillas alcanza los 2,60 °C, siendo el mes más cálido febrero con una temperatura de 5,07 °C y el mes más frío es julio con una temperatura de -1,31 °C. Especialmente la temperatura mínima en el distrito decrece con la altitud desde 3 °C hasta -10 °C.

En la Figura 5, se ilustra este comportamiento de la temperatura mínima en el distrito de Vilque representativa del periodo 2002-2016.

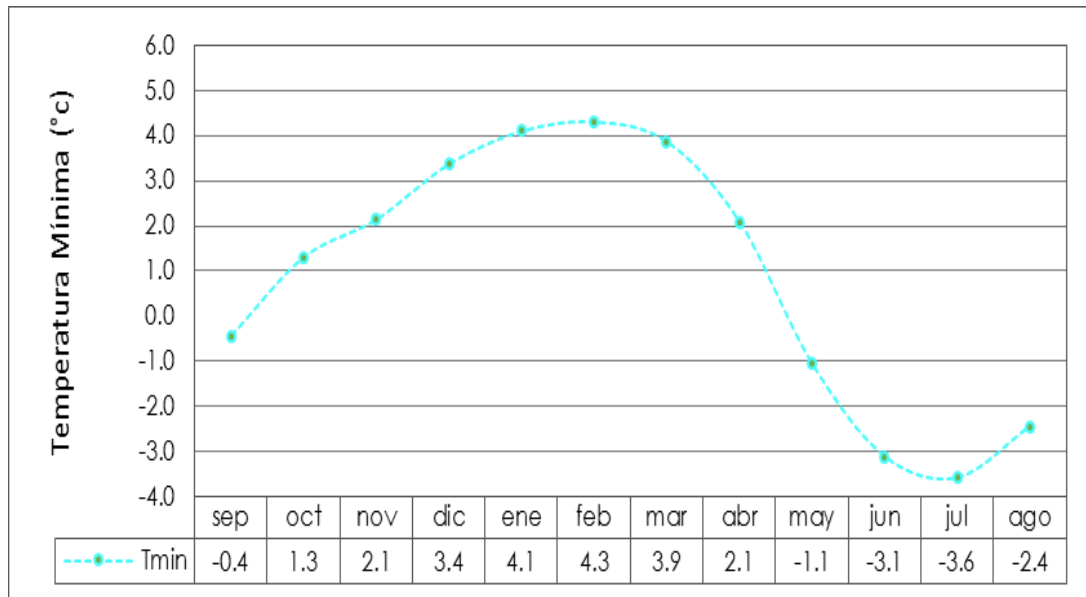


Figura 5. Caracterización de la temperatura mínima en el distrito de Vilque.

Fuente: Caracterización hidroclimática del distrito de Vilque, SENAMHI, 2019.

Temperatura máxima

La Figura muestra la climatología térmica de las estaciones del entorno regional siendo Pampa Uta la que presenta módulos menores del grupo con una variación de 12 a 14 °C y Ubinas la que presenta los módulos mayores del grupo y variación en el rango de 17 a 20 °C.

La temperatura máxima anual en la estación Cabanillas, la más cercana al área de estudio, es de 18,7 °C se caracteriza por presentar un comportamiento poco variable; con una variación anual de 15,9 a 18,7 °C.

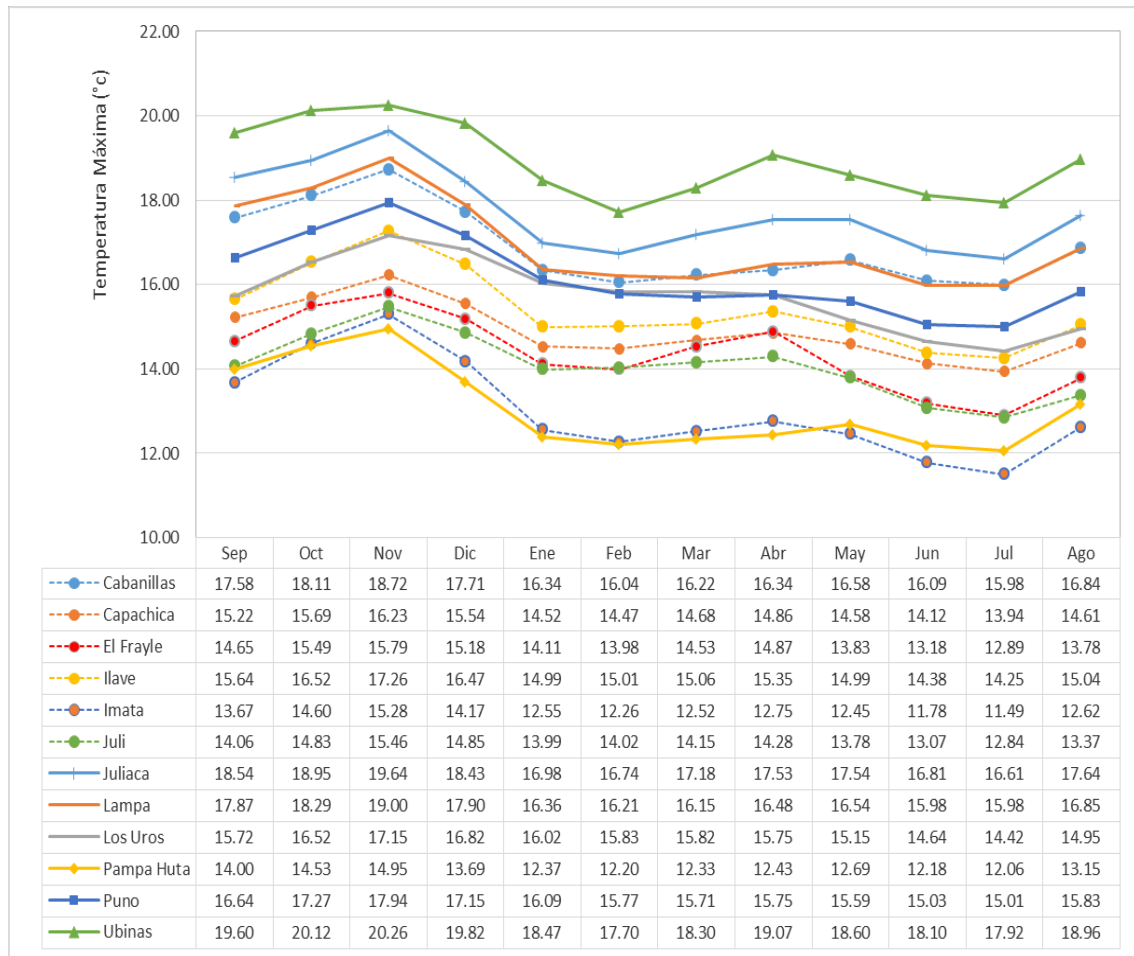


Figura 6. Temperatura máxima media multimensual del periodo 1995-2018.

Fuente: Caracterización hidroclimática del distrito de Vilque, SENAMHI, 2019.

La temperatura multianual promedio máxima en la estación Cabanillas alcanza los 16 °C, siendo el mes más cálido noviembre, con una temperatura de 18,72 °C y el mes más frío es julio con una temperatura de 15,98 °C. Espacialmente la temperatura máxima en este distrito decrece con la altitud desde 16,9 °C hasta 10,7 °C.

En la Figura 7 se ilustra este comportamiento de la temperatura máxima para el distrito de Vilque representativa del periodo 1995-2018.

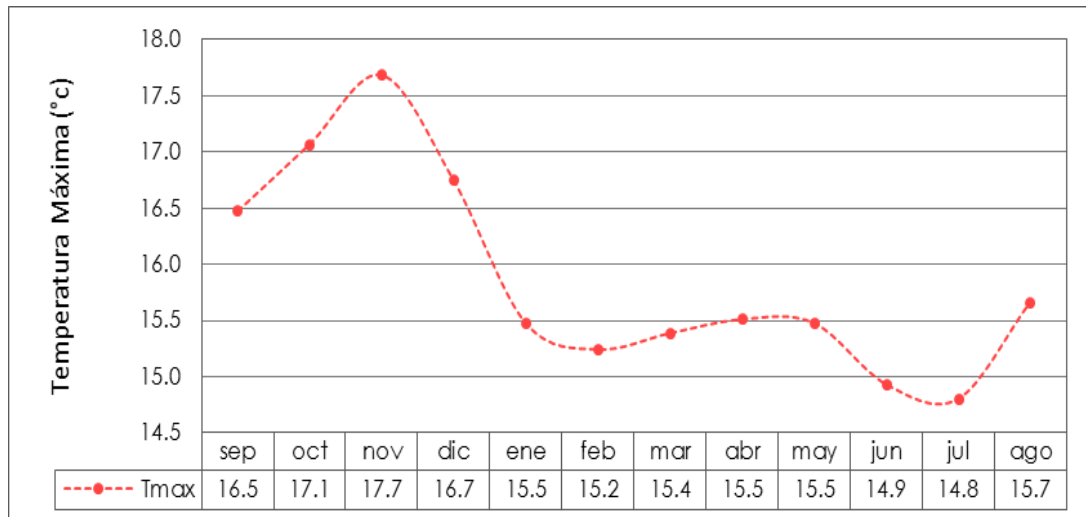


Figura 7. Caracterización Temperatura máxima en el distrito de Vilque.

Fuente: Caracterización hidroclimática del distrito de Vilque SENAMHI, 2019.

Humedad relativa.

La humedad relativa promedio está determinada en gran parte por las variaciones termo pluviométricas. En Puno, el promedio de la humedad relativa es de 57%, con fluctuaciones entre 69% en los meses de febrero y marzo y 48% en el mes de junio. Este comportamiento se considera normal, teniendo presente que en invierno se presentan las precipitaciones más bajas. Junto a Cabanillas, cuyo promedio anual es 59%.

Dirección del viento

Cancapa & Muñoz (2019), mencionan que estadísticamente, la dirección del viento es variable, aunque son más frecuentes direcciones del viento proveniente del Este (23% de los casos), Sur (15%), Suroeste (11%) y Oeste (14%), los estado de calma (15%), con velocidades más frecuentes menores a 11,112 km/h (77% de los casos); sin embargo, aunque con menor frecuencia suelen presentarse velocidades entre 12,96 y 18,52 km/h (7%),

eventualmente y menores del 1% también se presentan velocidades superiores a 29,63 km/h, en casos extremos han alcanzado valores de hasta 40,74 km/h.

Horas sol

Las horas de sol promedio mensual para la región Puno es de 247,7 y 2972,51 horas/año, valores obtenidos de la tabla 2.

Tabla 2. Promedio de horas sol en la región de Puno, periodo 2015.

Departamento	2015											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Áncash	169,4	...	...	...	177,1	214,6	...	177,9	1530,9	146,9	...	152,9
Apurímac	119,2	131,4	132,9	86,1	159,8	172,9	204,9	203,1	190,1	185,1	183,7	157,7
Arequipa	224,8	117,6	151,9	225,8	255,4	...	...	...	...	...	...	...
Cajamarca	125,5	131,6	111,8	127,1	142,0	205,0	235,0	266,8	198,2	150,3	164,1	179,5
Cusco	110,0	122,9	151,3	120,1	194,0	239,6	268,2	247,0	204,9	177,0	166,5	132,8
Huancavelica	85,0	81,2	87,3	69,3	130,0	178,4	206,7	211,3	173,8	136,5	137,2	100,9
Huánuco	...	...	...	124,5	158,9	226,9	256,7	254,5	215,9	169,4	143,3	137,4
Ica	233,7	100,2	177,7	242,4	235,2	182,4	194,1	198,9	219,1	231,9	234,3	225,8
Junín	183,1	147,8	153,3	172,6	230,8	257,0	294,1	292,1	243,6	227,3	219,9	180,6
La Libertad	214,5	145,3	190,5	207,8	124,2	94,1	124,9	119,3	149,7	155,1	140,9	113,1
Lambayeque	197,5	...	...	...	139,0	76,7	114,0	128,8	162,6	154,9	148,6	141,2
Lima	138,4	129,9	155,0	178,4	81,0	27,4	35,5	...	41,1	70,5	21,9	57,9
Loreto	40,3	30,3	79,3	66,9	71,6	96,7	94,9	157,2	202,0	148,3	115,0	69,4
Madre de Dios	...	120,7	138,1	169,9	105,5	180,2	164,8	210,9	184,2	184,6	155,9	147,4
Moquegua	270,9	130,7	183,7	251,3	291,4	300,6	301,7	305,3	315,5	324,9	317,1	326,8
Pasco	59,7	77,2	87,1	75,0	116,4	167,9	195,7	205,5	149,4	125,4	111,6	...
Piura	236,8	167,2	189,6	...	172,0	147,7	180,2	206,8	240,3	194,4	180,1	222,2
Puno	...	186,2	227,5	176,2	269,8	284,9	278,2	281,6	273,6	265,2	237,3	244,3
San Martín	...	...	...	...	...	...	...	186,1	174,8	149,8	125,8	94,4
Tacna	242,8	171,2	216,8	200,8	165,5	154,6	59,7	176,3	200,5	181,7	187,4	215,5
Ucayali	...	...	...	126,5	127,9	185,0	176,1	215,5	211,6	166,3	141,0	144,2

Fuente: SENAMHI, 2015.



3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se desarrolló de mayo a diciembre del 2021, tiempo que involucra los trabajos previos a la instalación de equipos, toma de encuestas, y demás preparativos, hasta la elaboración del primer borrador.

3.3. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Tipo de investigación

De acuerdo con el trabajo de investigación realizada, el tipo de investigación en una primera etapa ha sido una investigación básica (diagnóstico), ya que recopila y analiza información de la realidad en los factores físico ambientales de las viviendas rurales, para enriquecer e incrementar el conocimiento científico; y se convierte en una investigación aplicada en una segunda etapa (formulación de la propuesta de mejora en las condiciones físico ambientales de las viviendas rurales del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque), puesto que utiliza los conocimientos obtenidos de la ciencia básica para posible solución de un problema o problemas.

3.3.2. Nivel de la investigación

En función del nivel de investigación, los resultados del estudio se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos (Ruiz, 2007); por lo tanto, la investigación es deductiva y analítica. Deductiva por que asocia el diseño y el método explicativo de la caracterización de un hecho o fenómeno, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias, 2012; Hernández *et al.*, 2018; Hernández *et al.*, 2014). Analítica para establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control sin aplicar o manipular las variables en los pasos de observación, descripción, ordenamiento y clasificación de todo el material de investigación disponible y el método deductivo

se aplicó para conocer desde lo general a lo específico analizando cada una de las variables (Plaza, 1987).

3.3.3. Diseño de investigación

El estudio comprende un diseño no experimental, dado que las variables son estáticas y explicativo, que busca encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos fenómenos, que constituyen uno de los propósitos de la propia investigación científica. En el método explicativo, es aquella orientación que, además de considerar la respuesta al ¿cómo? y ¿por qué?, se centra en responder a la pregunta: ¿por qué es así la realidad?, o ¿Cuáles son las causas?; lo que implica plantear hipótesis explicativas; y un diseño explicativo.

3.4. FACTORES FÍSICOS INFLUYENTES EN EL CONFORT TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS EN EL MEDIO RURAL DEL SECTOR TÚPAC AMARU

Para el presente punto se llevará a cabo la aplicación de una encuesta para obtener los datos de los factores físicos que influyen en el confort térmico, cuales son:

- **Pared en las viviendas:** En función del material utilizado como ladrillo, mampostería de piedra, adobe, piedra con barro u otro material.
- **Piso en las viviendas:** En función del material como parquet, losetas, madera entablada, concreto, tierra apisonada u otro material.
- **Techo en las viviendas:** En función del material utilizado como losa de concreto armado, calamina galvanizada, paja u otro material.
- **La dirección de las puertas en las viviendas:** En función de la orientación de las puertas de los ambientes hacia los puntos cardiales.



- **La dirección de las ventanas en las viviendas:** En función de la orientación de las ventanas de los ambientes hacia los puntos cardiales

Además de los factores físicos mencionados, no se puede dejar de lado otros factores que influyen en esta como son:

- **Número de miembros en el hogar:** En función del número de miembros de la familia que determinará la interacción con los ambientes.
- **El grado de instrucción del jefe de hogar:** En función de su nivel de instrucción como es sin nivel, educación inicial, primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa y otro.
- **La actividad económica del jefe de hogar:** En función de la actividad económica principal del jefe de hogar, cual puede ser agricultor, ganadero, comerciante, artesano y otro.
- **Ingreso mensual neto del jefe de hogar:** En función del ingreso mensual neto que percibe el jefe de hogar que es de vital importancia para la posible selección de alternativas para la construcción de la vivienda rural.
- **El uso de materiales de la zona:** En función de la disponibilidad de materia prima disponible para la construcción de la vivienda rural.
- **La percepción de confort según el material de construcción de la vivienda:** En función de que materiales son más confortables para protegerse del frío de altiplano.

3.5. CONFORT TÉRMICO SEGÚN EL DIAGRAMA DE GIVONI Y LOS FACTORES AMBIENTALES EN UNA VIVIENDA RURAL Y EN LA VIVIENDA SUMAQ WASI DEL SECTOR TÚPAC AMARU

Diagrama bioclimático de Givoni

Se utilizará la carta bioclimática de Givoni en la que se define gráficamente la zona de confort, las variables que la afectan y los mecanismos correctores. Para esto, se señalan los valores medios de temperatura y humedad relativa, que estarían dentro o fuera de esta zona.

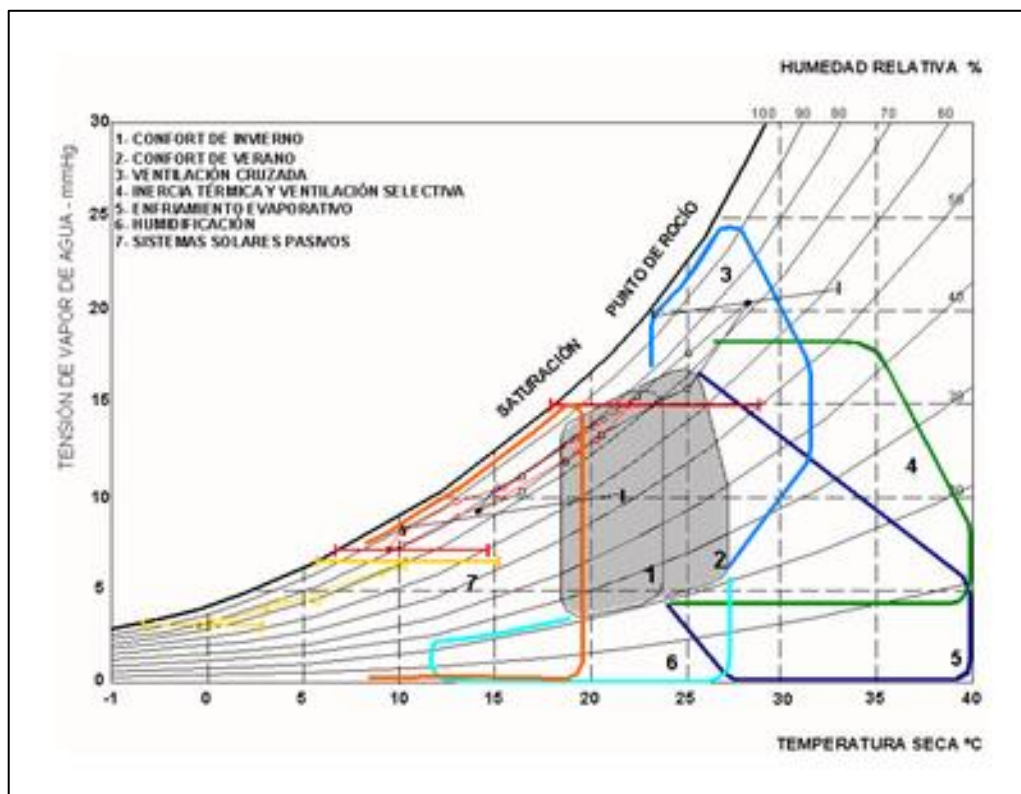


Figura 8. Diagrama bioclimático de Givoni

Fuente: Gonzales & Herde, 1997.

- **Zona 1 y 2.** Es un lugar donde la gente puede sentirse a gusto sin importar la temperatura (Miceli & Carrere, 2015).



- **Zona 3 (Ventilación cruzada).** La temperatura ambiente es de 23 a 31 °C y la humedad relativa es de 20 a 100% (Miceli & Carrere, 2015).
- **Zona 4 (Inercia térmica y ventilación selectiva).** El rango de temperatura es de 24-40°C y la humedad relativa es de 8-56% (Miceli & Carrere, 2015).
- **Zona 5 (Enfriamiento evaporativo).** El rango de temperatura es de 24-40 °C y la humedad relativa es de 1-21% (Miceli & Carrere, 2015).
- **Zona 6 (Humidificación).** La temperatura es de 11-27 °C, humedad relativa 1-25%. El método utilizado es la humedad (Miceli & Carrere, 2015).
- **Zona 7 (Sistemas solares pasivos).** La temperatura está entre -5 y 20 °C y la humedad relativa entre 1 y 100%. La tecnología utilizada es un sistema solar temporal que consiste en obtener un aporte de calor útil de la luz solar (Miceli & Carrere, 2015).

Para una buena determinación del confort térmico se tomó la medición con tres termo higrómetros, instalados uno al interior de la vivienda tradicional, uno al interior de la vivienda Sumaq wasi, y una al exterior, durante un periodo de tres meses.

3.6. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORA DEL CONFORT TÉRMICO HASTA EN UN 30% EN LA VIVIENDA TRADICIONAL DEL SECTOR TÚPAC AMARU

Se evaluó la orientación del terreno en base al recorrido solar; por lo que el sistema solar pasivo y las adecuaciones estructurales deberán estar ubicadas en las áreas que necesitan ganar calor; se observó la dirección del viento para ubicar las ventanas y así permitir en los ambientes la circulación del aire.



3.6.1. Materiales de construcción de la vivienda

Los muros y los techos de la propuesta en el diseño de vivienda rural, se debe considerar según Reglamento Nacional de Edificaciones E-080, los pisos se deben considerar según las características de los ambientes, siendo de cemento pulido, madera o de tierra apisonada, las puertas y ventanas de material metal.

La propuesta técnica estará en función al análisis de los resultados de los factores físicos ambientales y otros factores como:

a. Requerimiento de espacios

Para la determinación de superficies de área utilizaremos el método de Guertchet.

$$St = N(Ss + Sg + Se)$$

Dónde:

- St : Área total.
- Ss : Largo x ancho
- Se : $K (Ss + Sg)$
- Sg : $Ss \times n$
- N : Número de elementos móviles de un tipo
- Ss : Superficie estática.
- Sg : Superficie gravitacional.
- Se : Superficie de evolución.
- n : Número de lados a utilizar.
- K : Coeficiente de evolución (se asume $K= 0,65$)

Para los operarios se considera una altura media de 1,65 m y una superficie estática de 0,50 m².



b. Análisis funcional

Según E. Morales (2021), a un orden lógicos de actividades que se realizaran, se diseñaron ambientes con características propias que permitirán, tanto a los productos como al personal interactuar con mayor facilidad, teniendo en cuenta los criterios y dimensiones establecidas por Reglamento Nacional de Edificaciones”.

c. Programa de áreas

Se consideraron todos los ambientes techados y no techados que provienen del anterior análisis funcional y que servirán para el eficiente funcionamiento de cada una de las actividades generales y actividad global.

d. Interrelación de funciones

Se establecieron el alejamiento o proximidad entre los ambientes ya seleccionados anteriormente; así:

- **Análisis de proximidad:**

Se evaluaron cada área con sus respectivas actividades que se dan para poder establecer relaciones entre todos ellos, basados en criterios de cercanía, practicidad a fin de dar una afinidad funcional entre sí.

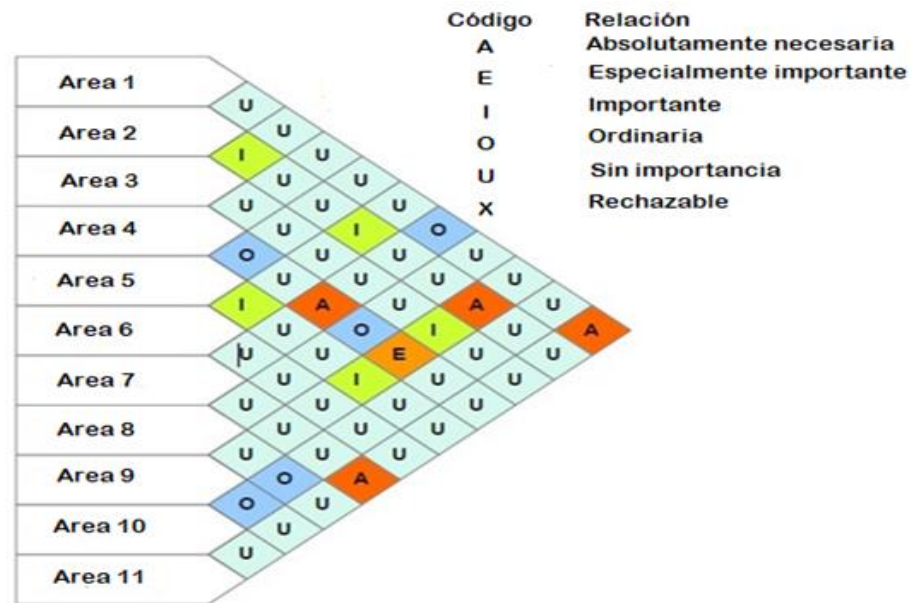


Figura 9. Expresión gráfica del análisis de proximidad.

Fuente: Muther, 1982.

- **Flujograma de ambientes**

Se realizó un esquema donde plasma las relaciones de función que hay entre sí, en base del análisis de proximidad, evitando el mínimo cruce entre vínculos que puedan provocar un desorden en el diseño arquitectónico; unidos mediante líneas que representa el flujo entre los distintos ambientes.

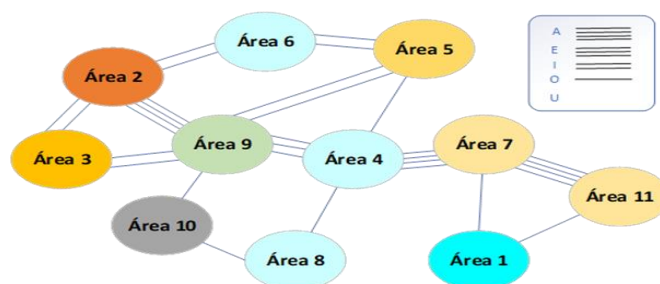


Figura 10. Expresión gráfica del flujograma.

Fuente: Muther, 1982.

e. Circulación y zonificación de ambientes



Se ha dado áreas para que exista una comunicación entre los ambientes, dando a la vez un lineamiento de referencia al diseño final de la planta, se analizaron tanto circulaciones internas como externas de acuerdo a la interrelación de actividades para un movimiento factible de los materiales, personal equipos, subproductos y vehículos que necesitan interconectarse, se expresó mediante un gráfico esquemático con la distribución de los ambientes.

3.6.2. Cálculos de diseño bioclimático para la vivienda rural propuesto

a. Cálculo de variación de temperatura para el sector Túpac Amaru

El cálculo de la variación de la temperatura se da en función de la temperatura mínima en la estación meteorológica de la zona de estudio.

$$\Delta T = T. \text{ ext.} - T. \text{ int.}$$

Dónde:

ΔT : Variación de Temperatura

b. Coeficientes de conductividad térmica (λ)

Es la cantidad de calor que atraviesa un metro cuadrado del material estudiado con un espesor de 1 metro, durante 1 hora y para una diferencia de temperaturas de 1°C. entre sus dos caras.

$$\lambda = \text{W/m } ^\circ\text{C} = \text{Kcal./m. h. } ^\circ\text{C}$$

Tabla 3. Coeficientes de conductividad térmica.

Materiales		λ (Kcal / m. h. °C)
Piedra	Granito	2,70 – 3,50
	Areniscas y calizas	1,500
	Mármol	1,80 – 3,00
	Pizarra	1,800
	Grava de piedras grandes compactas	2,500
	Arena seca	0,500
Cerámicos	Ladrillo macizo	0,750
	Ladrillo hueco	0,350
	Teja común	0,260
	Baldosa y azulejos corrientes	0,900
Concretos y aglomerantes	Revoque de cemento	0,750
	Estuco de yeso	0,480
	Mortero de cemento	1,200
	Concreto armado	1,300
Metales	Zinc (Calamina)	95,000
	Aluminio	175,000
	Hierro	45,000
	Plomo	30,000
Madera	Madera corriente	0,14 – 0,33
	Madera Pino	0,150
Vidrio	Simple	0,500
	Fibra de vidrio	0,028
Materiales Térreos	Adobe	0,496
Materiales Aislantes	Corcho aglomerado	0,028 – 0,032
	Tecopor	0,028 – 0,041
	Cámara de aire	0,280

Fuente: Ascencio, 1998.

La conductividad térmica de los materiales de construcción como: ladrillos adobes, cemento de las viviendas definen el confort térmico (Ramírez et al., 2013; Varum *et al.*, 2015), el confort térmico está definido como una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico (ISO 7730, 2005) siendo las construcciones con adobe que presentan mejores características térmicas (Gama *et al.*, 2012). El coeficiente de conductividad térmica según Ascencio (1998) se aprecia en el la Tabla 3.



c. Coeficiente de transmisión térmica (K)

Cantidad de calor que se transmite por unidad de superficie y por °C de diferencia de temperaturas entre dos ambientes considerados. Es la inversa de la resistencia térmica total del cerramiento.

$$K = 1 / R_{Total}$$

Dónde:

K : Coeficiente de transmisión térmica en Kcal/m². h. °C

e : Espesor del material (m)

λ : Coeficiente de conductividad térmica en Kcal/m. h. °C

R : Resistencia térmica superficial en Kcal/m². h. °C

d. Coeficiente de resistencia térmica (R)

Es la resistencia que opone cada material de paso del calor, la misma que es proporcional a su espesor (m) e inversamente proporcional a su conductividad expresado en m². h. °C/Kcal. ó m². °C / W:

$$R = e/\lambda = \text{espesor en (m)} / \text{Coef. Conduct. } (\lambda)$$

e. Análisis de ganancias y pérdidas

• **Perdidas por transmisión (Pt)**

La causa fundamental que define estas pérdidas está dada por los materiales que componen los cerramientos exteriores. Analíticamente, la pérdida de calor para la combinación de materiales de un cerramiento vertical, inclinado y horizontal específico está dada por la siguiente formula:



$$P_t = (m^2 * K * \Delta T)$$

Dónde:

P_t : Pérdida por transmisión en kcal/h.

m^2 : Área en m^2 .

K : Coeficiente de transmisión.

ΔT : Diferencia entre las temperaturas exterior e interior.

- **Perdidas por infiltración (P_i)**

Acontecen cuando el aire frío del exterior penetra al interior de la vivienda por rendijas o diferencias de altura en los vanos y su marco respectivo. La fórmula de pérdida de calor por infiltración contempla la siguiente relación:

$$P_i = V * (c/h) * U * \Delta T$$

Dónde:

P_i : Pérdida de infiltración en kcal/h.

V : Volumen de cuarto en m^3 .

c/h : Cambios cada hora, depende de lados con abertura.

U : Constante 0,29

ΔT : Diferencia entre las temperaturas Exterior e Interior.

Cambios cada hora según lados con abertura

La Tabla 4, nos muestra la estimación de la cantidad de renovaciones / hora por lo general, en viviendas bioclimáticas se encuentra en el rango de 0,5 a 0,75 cambios para toda la vivienda. En casas comunes los mismos están entre 0,5 y 2,0 de acuerdo a la presencia y dimensión de los vanos de cada habitación (Acero Clavitea, 2016).

Tabla 4. Cambios cada hora según lados con abertura.

Tipo de ambiente	Cantidad de cambios
Ambientes sin ventanas o puertas exteriores	0,5
Ambientes con ventanas o puertas en una pared	1,0
Ambientes con ventanas o puertas en dos paredes	1,5
Ambientes con ventanas o puertas en tres paredes	2,0
Ambiente de entrada principal	2,0

Fuente: Acero, 2016.

- **Ganancias de calor**

De acuerdo a la tabla de datos de radiación solar promedios diarios en Puno, en unidades de cal/cm² por estación, previamente se realizó el siguiente cálculo de conversión de unidades.

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

$$1 \text{ m}^2 = 0,0001 \text{ cm}^2$$

Aportes directos: Exposición a radiación solar

Es la ganancia de calor que se produce por exposición directa al sol, y se expresa en la siguiente fórmula:

$$G = A * \text{Radiación Solar} * \% \text{ de Transmisidad}$$

Dónde:

G : Ganancia de calor en kcal/m². hora.

A : Área de ventanas con asolamiento en m²

Se puede apreciar en la tabla 5, valores promedio de radiación solar en Puno para el día más representativo de cada estación.

Tabla 5. Radiación solar en Puno.

Época	Radiación solar (cal/cm ²)	Kcal/m ² .día	Kcal/m ² . hora
Equinoccio de Otoño	458,5	4585	191
Solsticio de Invierno	457,5	4575	191
Equinoccio de Primavera	563,0	5630	235
Solsticio de Verano	526,7	5267	219

Fuente: Ascencio, 1998.

Aportes indirectos:

- Ganancias de calor por transmisión (Invernadero)

Los aportes indirectos del sistema presentan una variación, pues en los sistemas pasivos de calefacción que apoyan a la vivienda no solo es importante la captación del calor, sino que entra en juego la variable almacenamiento, no todas las viviendas tienen sistemas pasivos de apoyo, pero si se da el caso, la ganancia de calor tendrá que calcularse de la siguiente manera:

$$G_t = A * K * \Delta T$$

Dónde:

G_t : Ganancia de calor por transmisión.

A : Área del colector o elemento almacenador de calor en m².

K : Coeficiente de transmisión en kcal / m². h. °C.

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C).

- Ganancias de calor por infiltración (Ventilación)

$$G_i = (0,29 \text{ kcal/m}^3/\text{°C}) * V * (R/h) * \Delta T$$

Dónde:

G_i : Ganancia de calor por infiltración.



0.29 : Constante en kcal/m³/°C.

R/h : Renovaciones por hora.

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C).

- **Ganancias por aportes independientes (Artefactos eléctricos)**

$$G_{AI} = (0,86 \text{ kcal/h}) * E * C$$

Dónde:

G_{AI} : Ganancia de calor por aportes independientes.

0.86 : Constante de conversión en kcal/h.

E : Energía en vatios.

C : Cantidad de artefactos utilizados.

f. Capacidad térmica de los materiales más usados

Por otro lado, cuando el almacenaje térmico se considera en función a las temperaturas reales, otro factor a tener en cuenta es la capacidad de almacenaje térmico que presenta un material cualquiera la fórmula es:

$$Q_{at} = V * Y * \Delta T$$

Dónde:

Q_{at} : Capacidad de almacenaje térmico de un material

V : Volumen del material en (m³)

Y : Capacidad térmica

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C)

Tabla 6. Capacidad térmica de los materiales más usados.

Material	Calor específico	Densidad	Y
Adobe	0,22	1200	264
Ladrillo	0,20	1700	340
Concreto	0,16	1200	336
Tierra	0,21	2000	420
Arena	0,19	2000	380
Acero	0,12	7000	840
Piedra	0,20	900	180
Agua	1,00	1	1
Madera	0,45	560	252
Yeso	0,31	1450	450
Vidrio	0,20	2700	540

Fuente: Wright Capacidad Térmica., Wright & Wright, 2015.

La Tabla 6, muestra la cantidad de calor que puede almacenar cada tipo de material por unidad de volumen para elevar la temperatura en 1°C. La capacidad térmica esta expresada en kcal/m³ °C, y se representa por la letra Y, tales valores fueron usados para determinar el acondicionamiento de la vivienda rural y la propuesta del invernadero adosado.

g. Coeficientes de retraso térmico

Tabla 7. Coeficientes de retraso térmico.

Materiales	Retraso (hrs/m)
Fibra de madera prensada	72,00
Agua	62,00
Madera común	58,00
Vidrio	46,00
Ladrillo	32,00
Concreto	30,00
Piedras y mármoles	22,00 a 25,00
Aire	5,40
Tierra muy húmeda	49,00
Tierra seca	2,00
Adobe	14,00
Polí estireno expandido	33,33

Fuente: Ascencio, 1998.

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio constituye un total de 15 familias del sector Túpac Amaru compuesto de 4 a 5 miembros cada familia, beneficiarias de las viviendas Sumaq wasi, con características similares de vida, por lo que se asumió el total de la población para la muestra.

3.7.1. Población de estudio y muestra

La población está constituida por los beneficiarios de las viviendas Sumaq wasi del sector Túpac Amaru del distrito de Vilque, provincia y departamento de Puno, con un total de 15 familias. La muestra es no probabilística de carácter condicionante porque se seleccionó el 100% viviendas beneficiarias para obtener la información de campo, porque el mencionado tipo de muestreo contempla los elementos de población heterogénea. La muestra se contempla en la Tabla 3.

Tabla 8. Listado de viviendas pertenecientes al número de muestra.

N° de ord.	Codificación de vivienda	N° miembros
1	Vivienda V-1	3
2	Vivienda V-2	2
3	Vivienda V-3	3
4	Vivienda V-4	5
5	Vivienda V-5	5
6	Vivienda V-6	3
7	Vivienda V-7	1
8	Vivienda V-8	2
9	Vivienda V-9	4
10	Vivienda V-10	2
11	Vivienda V-11	4
12	Vivienda V-12	4
13	Vivienda V-13	3
14	Vivienda V-14	3
15	Vivienda V-15	3

Fuente: Elaboración propia.



3.7.2. Muestreo

3.7.2.1. Técnicas de recolección de datos

En la investigación se aplicó la técnica de la entrevista y la observación in situ, aplicando encuestas para obtener información de los aspectos técnicos y socio-económicos de los pobladores del sector Tupac Amaru mostrados en la Tabla 3.

Observación directa. Se ha obtenido información mediante la percepción intencionada e interpretativa, asimismo incluirá la entrevista directa a los beneficiarios en la misma vivienda.

Revisión y obtención de medidas. Es la recopilación de información realizada en campo mediante la medición de variables para la investigación con el fin de llevar a efecto el análisis para determinar los indicadores de sostenibilidad del proyecto y determinar las bondades y deficiencias.

Distribución de viviendas y obtención de información adicional. Se realizó la identificación de la distribución espacial de las viviendas que detalle las coordenadas, vías de acceso, ubicación de las casas e infraestructura existente, actividades productivas, el área, la circulación, orientación, análisis de proximidad y localización propios de los beneficiarios mediante uso de materiales, equipos y software como el AutoCad, cinta métrica, GPS y termómetro digital con Data Logger portátil para obtener información de la temperatura y humedad relativa.

3.7.2.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó como instrumentos:



Encuesta. Se desarrolló mediante una entrevista a la población de investigación con un cuestionario de preguntas y de esta manera obtener la información socioeconómica y de la caracterización de vivienda rural, así como el registro de la situación actual de las viviendas, actividades a que se dedican, materiales de construcción con que cuenta el ámbito de estudio, fuentes de agua y grado de instrucción de los pobladores.

Instrumentos de medición. Se utilizó para la presente investigación el uso de 03 de termohigrómetros Data Logger, para obtener resultados del análisis de los parámetros meteorológicos (temperatura ambiental, humedad relativa).

3.7.2.3. Procedimiento de la recolección de la información

- Se coordinó con las autoridades sectoriales, para el acceso al Sector Tupac Amaru programado en el cronograma de trabajo de campo; así mismo para la instalación de los equipos termohigrómetros, ubicados al interior de la vivienda tradicional, al interior de la vivienda Sumaq wasi y al exterior de la vivienda tradicional, en la propiedad del presidente del sector Túpac Amaru.
- Se estableció un cronograma de recolección de información de campo mediante la aplicación de la encuesta según mapeo en coordinación del presidente del sector Tupac Amaru.
- Se procedió a recabar la información in situ de la situación actual de las viviendas en el sector Tupac Amaru mediante la aplicación



de una encuesta para recabar la información de los factores físico ambientales de las viviendas tradicionales.

- Se realizó el análisis de consistencia de la información meteorológicas de la estación Cabanillas, por ser la más cercana a la zona de estudio, en los parámetros: temperatura máxima y mínima, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.
- La información recabada en campo mediante fichas de observación y entrevistas se procedieron a sistematizar, analizar y presentar mediante gráficos y cuadros los resultados de la situación actual de las viviendas tradicionales, actividades que más predominan en el sector, materiales de construcción con que cuenta el ámbito de estudio, fuentes de agua, grado de instrucción de los pobladores y las características socioeconómicas de los pobladores.
- Pasado tres meses de medición con los termohigrómetros instalados, se procedió a ser retirados, y procesar su información, que nos han permitido determinar el confort térmico, de la vivienda tradicional y de Sumaq wasi.
- Finalmente, en base a los resultados del diagnóstico de la situación y de los análisis realizados, se planteó la propuesta técnica que permita mejorar las condiciones bioclimáticas del poblador rural de Vilque, tomando en cuenta los factores físico ambientales que corresponden a los objetivos 1 y 2 del presente estudio.



3.8. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

a. Materiales

Los materiales que se utilizaron fueron: encuestas, lapiceros, lápiz, tablero, folder manilo, papel bond y la información meteorológica del SENAMHI.

b. Equipos

Los equipos utilizados fueron 03 termohigrómetros Data Logger, GPS Garmyn, cámara fotográfica, cinta métrica y/o equipos informáticos.

c. Softwares

Los softwares usados fueron Programa SPSS, Microsoft Office y AutoCAD.

d. Humanos

En el presente trabajo de investigación participaron el ejecutor, director de tesis, apoyo de profesionales especialistas en sociología, apoyo de profesionales especialista en meteorología y apoyo de personal para recopilación de información (encuestas).

3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO

3.9.1. Análisis de los factores físicos

Para analizar los factores físicos y ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de vilque, se tomaron en cuenta las siguientes variables.

$$CF = f(FF, muro, piso, techo)$$

Donde:

CF : Caracterización de factores físicos



FF : Variables de factores físicos corresponde a materiales que se utilizó en la construcción de los ambientes que conforma la vivienda y actividades productivas, siendo:

- Muro: Adobe, ladrillo, bloqueta, piedra, cemento
- Techo: Paja, totora, calamina, teja
- Piso: Arcilla, arena, hormigón, cemento
- Distribución espacial
- Orientación
- Ubicación

3.9.2. Análisis de los factores ambientales

Se evaluó la vivienda tradicional, la vivienda Sumaq wasi y la medición del ambiente exterior para identificar el grado de confort térmico, como menciona Bustamante Gómez *et al.*, (2009); por lo que se tomó las medidas de la temperatura y humedad relativa al interior y exterior de los ambientes para ser medidos de día y de noche, por un periodo de tres meses. Para tal medición y análisis de los factores ambientales se utilizó los tres (03) termohigrómetros de marca Data Logger y adicionalmente se utilizó datos del SENAMHI, que nos permitió realizar un mejor análisis tanto en la iluminación, radiación solar, ventilación y corroborar los datos obtenidos de las medidas de comportamiento térmico de los ambientes; tomando en cuenta la siguiente formula:

$$CA = f(FA, Temperatura, Humedad, Relativa)$$

Dónde:

CA : Caracterización de factores ambientales

FA : Factores ambientales: Temperatura, humedad relativa.

Análisis de confort térmico

Para el análisis del confort térmico se tomarán en cuenta los resultados del periodo de medición de los termohigrómetros y el diagrama de confort bioclimático de Givoni el que considerará los siguientes datos:

- Temperatura interior de vivienda tradicional
- Temperatura interior de vivienda Sumaq wasi
- Humedad relativa interior de vivienda tradicional
- Humedad relativa interior de vivienda Sumaq wasi
- Temperatura exterior
- Humedad relativa exterior

3.10. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Para la presente investigación se han considerado la tabla 4:

Tabla 9. Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variable	Metodología
Mediante la evaluación de los factores físicos ambientales de viviendas rurales del sector Túpac Amaru, se podrá lograr un confort térmico con la propuesta técnica de adecuación estructural de la vivienda tradicional.	Variable dependiente: <ul style="list-style-type: none">- Caracterización de factores físicos- Caracterización de factores ambientales Variable independiente: <ul style="list-style-type: none">- Factores físicos- Muro- Piso- Techo- Temperatura- Humedad Relativa- Confort térmico	<ul style="list-style-type: none">- Para analizar los factores físicos ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Vilque, se tomaron en cuenta las variables.- Se evaluó la vivienda existente para identificar la situación actual en la que se encuentran, y así mismo se tomaron las medidas de la temperatura del ambiente y la humedad relativa interior y exterior durante el día y en la noche teniendo como muestra una vivienda existente y el otro el prototipo de Ministerio de Vivienda, los equipos a utilizar fueron 03 termohigrómetros de marca Data Logger para determinar el comportamiento térmico de los ambientes.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FACTORES FÍSICOS MÁS INFLUYENTES EN EL CONFORT TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES CONSTRUIDAS.

4.1.1. Características de la vivienda

Se utilizó el programa SPSS para el análisis de todos los datos que nos permitió alcanzar los objetivos del estudio, que se realizó a la población del estudio, consistente de 15 jefes de familia. A continuación, se presenta el resultado de los factores físicos más influyentes en el confort térmico:

Tabla 10. Resultados de la encuesta del jefe de hogar y características de la vivienda.

Vivienda en estudio	Miembros del hogar	Grado de instrucción	Actividad económica	N° de ambientes	Material de paredes	Material del piso	Material del techo
Vivienda V-1	3	Superior	Ganadero	4	Bloqueta	Concreto	Calamina
Vivienda V-2	2	Primaria completa	Agricultor	7	Bloqueta	Concreto	Calamina
Vivienda V-3	3	Primaria completa	Ganadero	4	Adobe	Concreto	Paja
Vivienda V-4	5	Primaria completa	Agricultor	4	Adobe	Concreto	Calamina
Vivienda V-5	5	Primaria completa	Agricultor	5	Bloqueta	Concreto	Calamina
Vivienda V-6	3	Secundaria completa	Agricultor	3	Adobe	Concreto	Paja
Vivienda V-7	3	Secundaria completa	Agricultor	6	Adobe	Concreto	Calamina
Vivienda V-8	1	Primaria completa.	Agricultor	4	Bloqueta	Concreto	Calamina
Vivienda V-9	2	Primaria completa	Agricultor	3	Adobe	Tierra	Calamina
Vivienda V-10	4	Primaria completa.	Agricultor	3	Adobe	Concreto	Calamina
Vivienda V-11	4	Secundaria completa	Ganadero	3	Adobe	Tierra	Calamina
Vivienda V-12	2	Primaria completa	Agricultor	3	Adobe	Tierra	Calamina
Vivienda V-13	4	Secundaria completa	Agricultor	4	Adobe	Concreto	Paja
Vivienda V-14	3	Primaria completa	Agricultor	4	Adobe	Tierra	Calamina
Vivienda V-15	3	Superior	Ganadero	3	Bloqueta	Concreto	Calamina

Fuente: Elaboración propia.



En el anexo 2 se puede visualizar la ficha de encuesta.

la zona de estudio está relacionado con las costumbres, sus actividades propias, situación económicas y social, donde la parte técnica y factor bioclimático no son priorizados en uso de materiales, su ubicación y distribución de los ambientes, los resultados coinciden con estudio de Bosman & Whitfield (2014), donde la ubicación y distribución de las viviendas al igual que sus ambientes se dan conforme a sus creencias, costumbres ancestrales, región particular que refleja las identidades económicas, sociales, ideológicas y psicológicas impresas en el paisaje.

4.1.2. Edad del jefe de hogar

Las edades de los jefes de hogar oscilan entre los 25 a 81 años de edad, con predominancia de población adulta, debido principalmente a la migración de la población joven a las ciudades de Puno, Juliaca y Mañazo, siendo en gran parte de los encuestados abuelos y abuelas, quienes son visitados ocasionalmente por hijos y nietos.

Según Calatayud *et al*, (2021), en el departamento de Puno existe una tendencia decreciente de la población rural, en los datos del censo de 1940, la población rural representaba el 87,04 %, mientras que en el último censo de 2017 llegó a 46,22 %, y este fenómeno se repite por décadas en todos los departamentos de la sierra del Perú. Una estrategia para disminuir la migración del campo hacia la ciudad ha sido explorar nuevas oportunidades económicas, bajo ese contexto, surge la idea de impulsar la promoción de turismo rural, con la intención de que los campesinos puedan quedarse en sus lugares de nacimiento con el fin de generar su propia economía a partir de la producción de servicios turísticos, que les permita incrementar sus ingresos económicos y contribuir en la disminución del índice de



migración interna (Garduño *et al.*, 2009), y paliar el despoblamiento de áreas rurales (García-Sánchez *et al.*, 2020).

Las familias en la comunidad de Llachón, el turismo rural ha originado un impacto positivo en las familias (los primeros resultados indican que casi el 41% de aquellas que han emprendido actividades en este ámbito han experimentado mejoras en su nivel de ingresos), estas tendencias hay que situarlas en un contexto marcado por emprendimientos vinculados al turismo rural (Calatayud *et al.*, 2021), lo que conlleva proponer viviendas rurales que tengan impacto positivo a favor de turismo y por la cercanía del sitio arqueológico de Sillustani, considerando sus actividades productivas.

4.1.3. Actividad económica

Los pobladores beneficiarios de la zona en estudio se dedican de prioridad a la agricultura en un 66,67%, basado principalmente con la producción de papa, oca, quinua y cebada. Como segunda actividad predominante se tiene a la ganadería vacuna y ovina con el 20%, la información se muestra en la Figura 11.

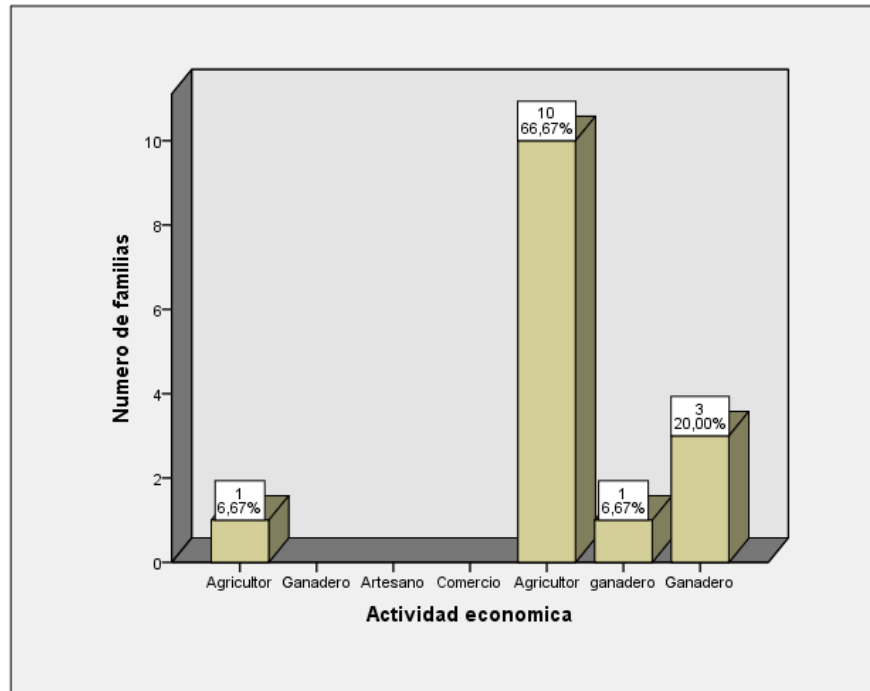


Figura 11. Actividad económica de las familias.

Fuente: Elaboración propia.

En la actividad económica es importante el emprendimiento de nuevas actividades como uso de energía solar para la actividad productiva y social, invernaderos. Caso turismo rural que genere empleo a la población local, mejorando su bienestar, contribuyendo a frenar uno de los problemas demográficos más apremiantes, la migración de jóvenes a zonas urbanas y el consiguiente despoblamiento (Domínguez, 1993; Paresishvili *et al.*, 2017). Estimula igualmente el desarrollo de otras actividades de la economía que tengan relación directa con este sector, que realmente empodera a la comunidad en el logro de una mayor satisfacción (Bouchon y Rawat, 2016; Gavril -Paven *et al.*, 2015) aprovechando la existencia de viviendas vernáculas en el desarrollo local (Aytu y Mikaeili, 2017).

4.1.4. Ingreso mensual

El ingreso de los pobladores en estudio, muestra que el 53,33% presentan ingresos netos entre S/. 500,00 a S/.1000,00 soles, rango que se encuentra dentro del ingreso mínimo vital de subsistencia; siendo más aún preocupante que el 33,33% presenta un ingreso en el rango menor a S/.500,00 soles que haría notoria la pobreza en el sector rural del distrito de Vilque, estando solo el 13,33% de los encuestados que cuentan con ingresos mayores a S/. 1500,00 soles; este análisis refleja que los pobladores del sector Tupac Amaru se encuentran en pobreza y pobreza extrema. Los resultados se muestran en la Figura 12.

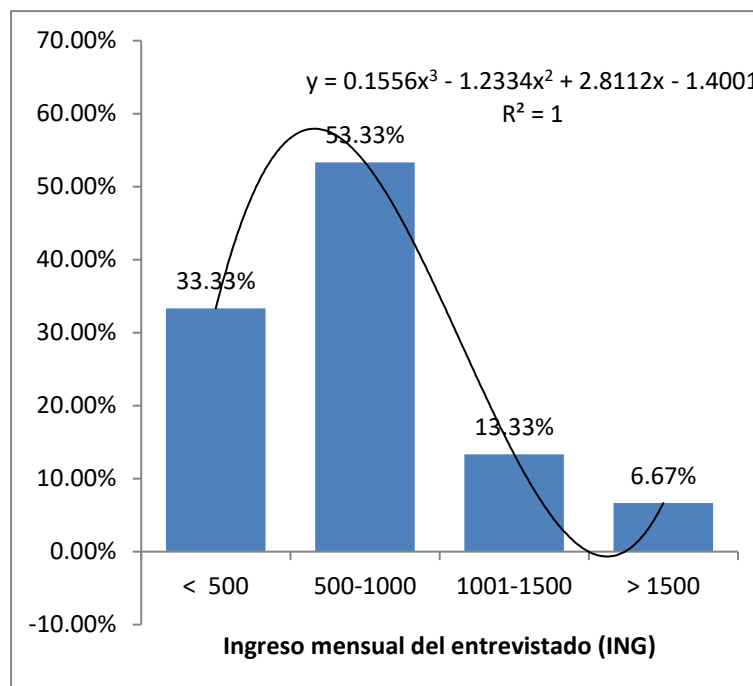


Figura 12. Ingreso mensual categorizado del entrevistado

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Ambientes en las viviendas rurales familiares

En la Figura 13, se puede apreciar la distribución de los ambientes de tres viviendas de los pobladores beneficiados del programa Sumaq wasi; vivienda de esquema 01, vivienda de esquema 02 y vivienda de esquema 03, tal figura es

representativa al total de la población encuestada, según el número de ambientes mostrados en la Tabla 10, que en promedio contemplan cuatro (04) ambientes comprendidos en habitaciones, almacenes y una vivienda Sumaq wasi, sin incluir el baño y la cocina.



Figura 13. Distribución de los ambientes de los pobladores del sector Túpac Amaru.

Fuente: Elaboración propia.

La ubicación y distribución de las viviendas al igual que sus ambientes se dan conforme a sus creencias, costumbres ancestrales, región particular que refleja las identidades económicas, sociales, ideológicas y psicológicas impresas en el



paisaje (Bosman & Whitfield, 2014); la zona de estudio también está relacionado con las costumbres, sus actividades propias, situación económicas y social, donde la parte técnica y factor bioclimático no son priorizados para la ubicación y distribución de los ambientes.

Teniendo en consideración las zonas rurales de la región Puno, existen 26213 (6,78 %) viviendas construidas de adobe y piedra (INEI, 2018) de formas rectangulares y cilíndricas con techo de paja, en la mayoría de estas construcciones presentan una puerta y una ventana orientada al patio. Las viviendas en sector Túpac Amaru son de forma rectangular con orientación de las puertas y ventanas hacia el patio interior que permite proteger de la presencia de vientos fuertes y principalmente se aplican por seguridad.

4.1.6. Materiales de pared de las viviendas

El adobe en un 66,67% el material predominante para la edificación de las paredes de las viviendas tradicionales, al ser la materia prima al alcance de la población del sector Tupac Amaru y la tradición de sus edificaciones, seguido de materiales industrializados como bloquetas y ladrillos en un 33,33%. Los resultados obtenidos de muestran en la figura 14.

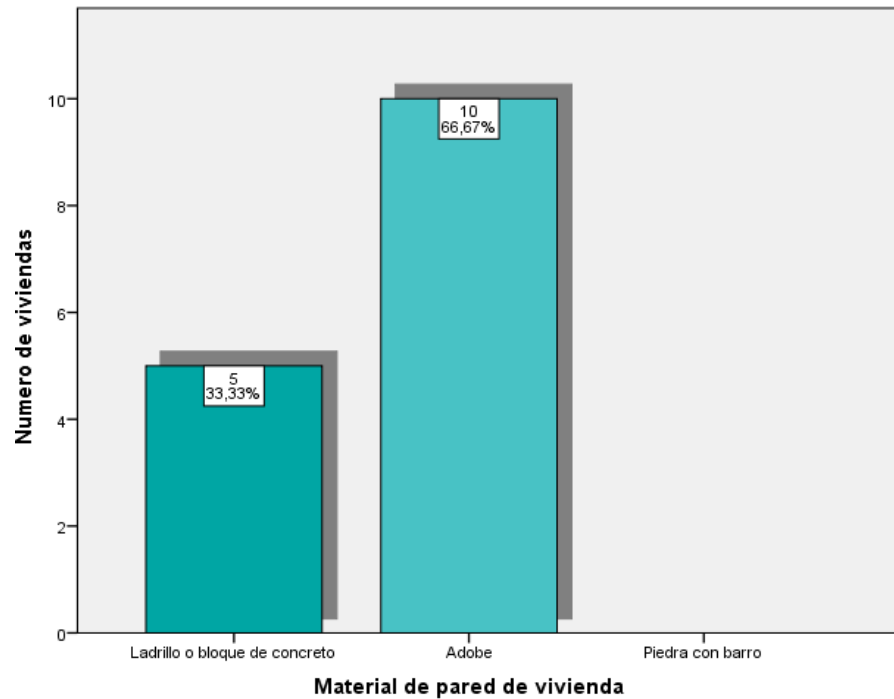


Figura 14. Material de pared de viviendas en estudio

Fuente: Elaboración propia.

Acorde a los datos obtenidos se puede apreciar en la figura 15, fotografías de los beneficiarios encuestados con sus respectivas viviendas tradicionales en construcción de adobe por ser más accesible a los pobladores del sector Túpac Amaru y su conservación del calor dentro de sus ambientes. Se pudo apreciar que el 50% de las viviendas de adobe presentan desgaste en su estructura, presentando en algunos casos un refuerzo de concreto en puertas y ventanas, específicamente en los ambientes destinados para dormitorios.



Figura 15. Viviendas rurales con predominancia de construcción de adobe.

Fuente: Elaboración propia.

Según el VII Censo Nacional de Vivienda (INEI, 2018) existen un 58,65 % viviendas construidas de adobe con techo de paja o calamina con una puerta y dos ventanas, este tipo de viviendas son las que predominan en la zona rural de la región altiplánica de Puno, así mismo las viviendas en estudio muestran las mismas características detalladas, dando prioridad en uso de adobe en la pared y techo de calamina.

4.1.7. Materiales de piso de las viviendas

El material predominante para el piso de las viviendas rurales del Sector Tupac Amaru es el concreto en un 73.33%, debido principalmente a la humedad que presenta la vivienda en los tiempos de lluvias, sin embargo, un 26,67% cuenta con un piso apisonado de tierra; la Figura 17 muestra la preferencia en el piso.

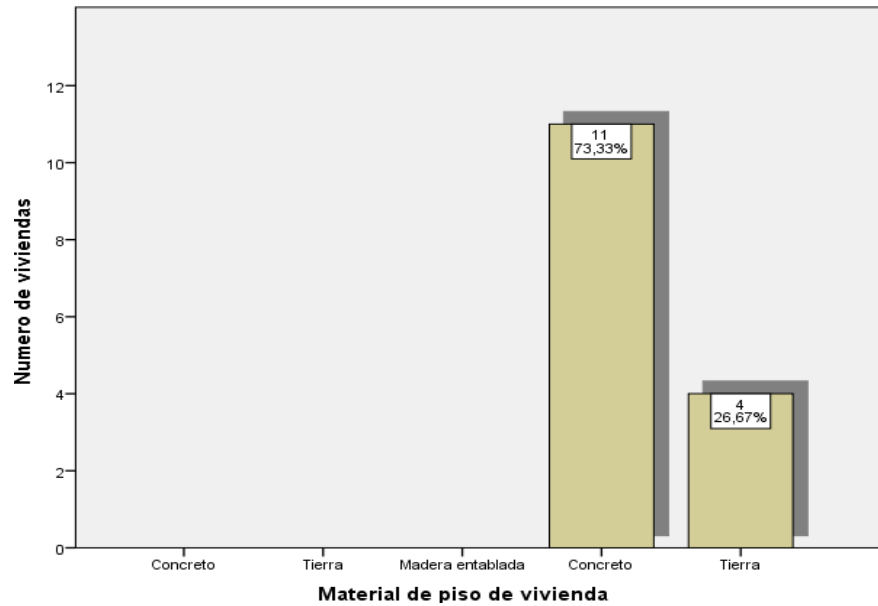


Figura 16. Material de piso de viviendas en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 16, muestra la predominancia del concreto como material predominante del piso que cuentan las viviendas rurales del sector Túpac Amaru, por presentarse en la zona una gran humedad en tiempos de lluvias intensas que acontecen los meses de enero a marzo en el distrito de Vilque, factor que ocasiona en el sector inundaciones que llegan a afectar la estructura de las viviendas de adobe.



Figura 17. Vivienda rural con predominancia del piso de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.8. Materiales de techo de las viviendas

La predominancia en uso de materiales de los techos en los ambientes que dispone la familia, se detalla en la Figura 18; posicionando a la calamina en un 80% como el más utilizado por la cultura propia y costumbres seguido por el uso de la paja o totora en 20%, que requiere un mantenimiento más seguido para su conservación.

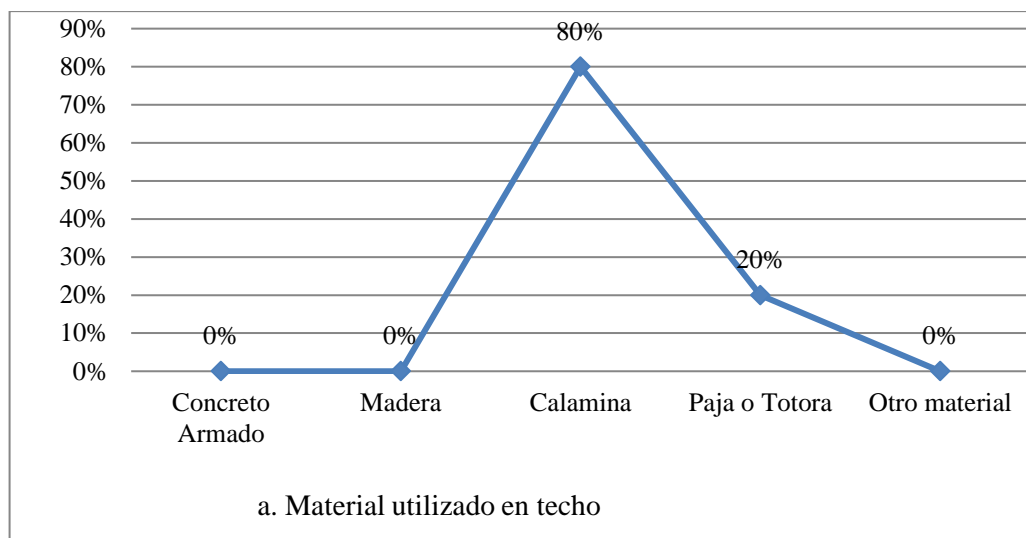


Figura 18. Material predominante en techo de los ambientes en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Las viviendas rurales en la zona de estudio, utilizan diferentes materiales de construcción naturales como adobe, piedra, totora, paja, madera rollizo y se muestra en menor uso los materiales industrializados como la bloqueta, concreto, ladrillo, calamina, fierro, otros; no se toma en consideración la distribución de ambientes, orientación, calor específico y conductividad térmica, que influyen en el confort térmico, aquí es importante resaltar los resultados obtenidos por Ramírez *et al.*, (2013) y Varum *et al.*, (2015), son las viviendas construidas con adobe las que presentarán mejores condiciones de confort térmico y acústico (Gama *et al.*, 2012; Ramírez *et al.*, 2013; Arroyo *et al.*, 2013; Holguino *et al.*, 2018) y las viviendas

que utilicen otros materiales en la construcción presentarán mayor conductividad térmica (Perez *et al.*, 2002; Olukoya & Kurt 2016), que generan el cambio brusco de las temperatura al interior del ambiente; cabe resaltar que el techo de calamina durante las horas de sol, incrementa la temperatura de la habitación, sin embargo, en la noche disminuye rápidamente, mientras que el adobe mantiene las condiciones de confort térmico, aunque no alcanza los rangos de temperatura de confort térmico de temperatura óptimos de 20 a 28°C y humedad 30 a 60% (ASRAE, 2017), como consecuencia se ha registrado que la mayor prevalencia de infecciones respiratorias en niños y adultos ocurre en viviendas construidas con pared de adobe con techo de calamina y estas por lo general no ofrece el confort térmico deseado, de donde se puede derivar que las condiciones de habitabilidad están relacionadas con las condiciones de salud de las personas.



Figura 19. Material predominante en techo de calamina de los ambientes en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 19, muestra a la calamina como principal componente de los techos de las viviendas rurales, las que le dan una importancia a los dormitorios que en su gran parte cuenta con calaminas en buen estado, sin embargo, las calaminas de los ambientes destinados al almacén presentan oxido, están levantados por el viento y sostenidos con piedras u otro material.

4.1.9. Materiales de los acabados de las viviendas

Se han verificado la presencia de rendijas en las uniones de la puertas y pared al igual que en las ventanas, produciendo la filtración de aire al interior del ambiente por la presencia de vientos, mismos que se perciben en los acabados interiores de los ambientes, que son de barro predominantemente (47%). El 27% tiene un acabado en yeso y el 20% utiliza otro tipo de material. La figura 18 muestra el resultado del material predominante en el acabo en las paredes de las viviendas tradicionales.

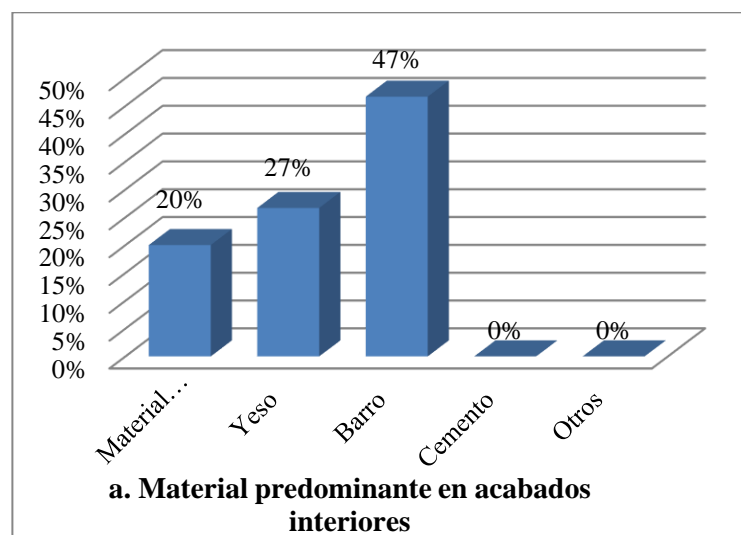


Figura 20. Material predominante en el acabado interior.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 20 evidencia que el 47% de acabados son a base de barro preparado, que permite el recubrimiento de las paredes de las viviendas rurales,

además refuerzan con concreto las puertas y ventanas para dar una mayor seguridad y protección.



Figura 21. Material predominante en el acabado exterior.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.10. Influencia de la dirección de las puertas y ventanas al confort térmico

Uno de los indicadores importantes para determinar la influencia de los factores físicos en el confort térmico de las familias en las viviendas tradicionales es la ubicación de las puertas y ventanas de los ambientes, debido a que estas permiten la transferencia de la energía calorífica de los rayos solares al interior de los ambientes de la vivienda tradicional.

La tabla 11 muestra que, en la dirección de las puertas, en el caso de las cocinas el 26,67% está al suroeste, los dormitorios el 40% está al este y los almacenes el 33,33% son al noroeste; para el caso de las ventanas, las cocinas el 26,67% está al sur, los dormitorios el 26,67% está al oeste y los almacenes el 13,33% está al suroeste. La ubicación de las ventanas y puertas para cada uno de los ambientes de la vivienda rural, no muestran un criterio técnico de aprovechamiento de la radiación solar a favor de los ambientes.

Tabla 11. Dirección de puertas y ventanas en ambientes de la vivienda rural y preferencia de vivienda ante el frío.



Beneficiario	Dirección de las puertas de la cocina	Dirección de las puertas de dormitorio	Dirección de las puertas del almacén	Dirección de las ventanas de la cocina	Dirección de las ventanas del dormitorio	Dirección de las ventanas del almacén	Preferencia de viviendas en temporada de frío y heladas
Vivienda V-1	W	E	-----	E	W	-----	Material noble
Vivienda V-2	E	W	NW	S	W	NW	Adobe y calamina
Vivienda V-3	W	E	E	S	W	-----	Adobe y calamina
Vivienda V-4	E	W	-----	-----	N	-----	Material noble
Vivienda V-5	S	SW	N	S	SE	-----	Adobe y calamina
Vivienda V-6	S	W	-----	S	W	-----	Otro
Vivienda V-7	NE	NE	SW	-----	NE	SW	Adobe y calamina
Vivienda V-8	SW	NW	SW	SW	NW	-----	Material noble
Vivienda V-9	SW	E	-----	-----	E	-----	Material noble
Vivienda V-10	SW	SW	NE	NW	SW	SW	Otro
Vivienda V-11	SW	SW	NW	SW	SW	SE	Material noble
Vivienda V-12	S	E	W	-----	E	-----	Material noble
Vivienda V-13	NW	NE	NW	-----	-----	-----	Material noble
Vivienda V-14	E	E	W	-----	E	W	Adobe y calamina
Vivienda V-15	W	E	-----	-----	E	-----	Adobe y calamina
Promedio de preferencia	SW	E	NW	S	W	SW	Material noble

Fuente: Elaboración propia.

4.1.11. Orientación de puertas de cocina

Las orientaciones de las puertas dan prioridad a lado sur/oeste (33,33%), seguido del sur, oeste, nor/oeste y este, cada uno con un 13,33%, esta definición está en relación a las características topográficas en que se encuentra la ubicación de su terreno sin ningún criterio técnico, y que no ayudan a aprovechar el asolamiento en los ambientes de las cocinas en las viviendas rurales. Los resultados se detallan en la Figura 22.

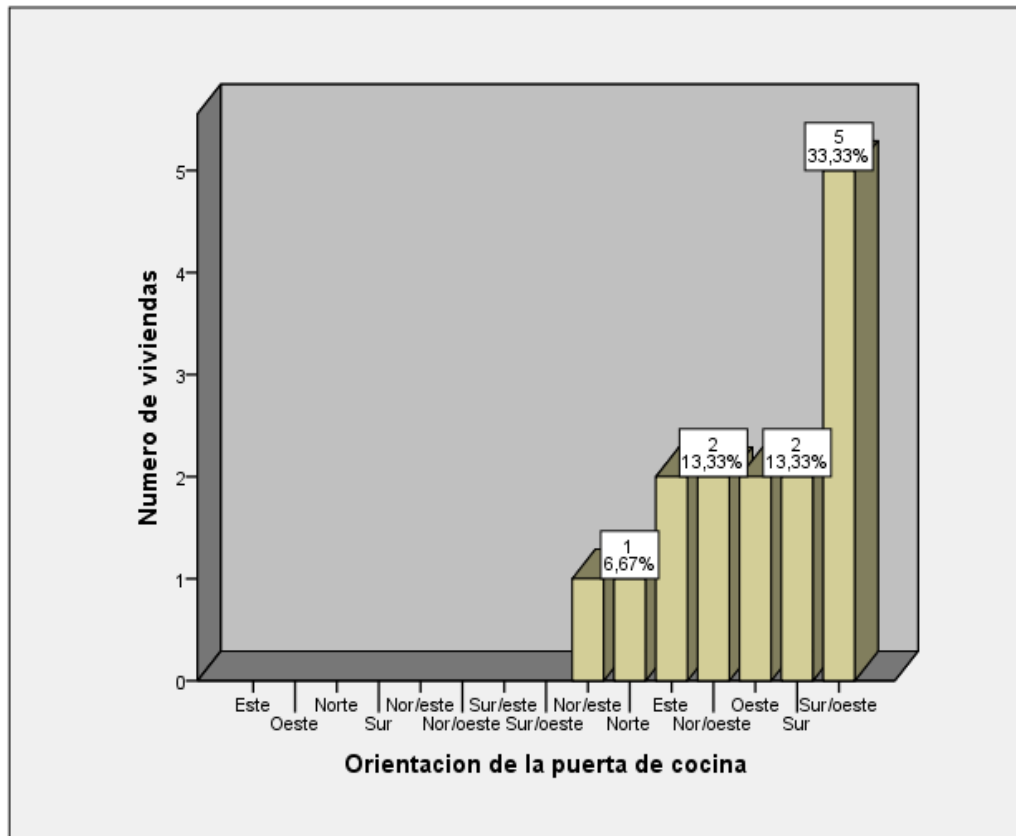


Figura 22. Orientación de puerta de cocina.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.12. Orientación de puertas de dormitorio

Las orientaciones de las puertas de los dormitorios son de prioridad del lado Este en un 26,67%, seguido de, nor/oeste, sur/oeste y oeste con un de 20,00% cada uno. Esta definición también está relacionada a las características topográficas del terreno sin ningún criterio técnico, y que no ayudan a aprovechar el asolamiento en los ambientes de los dormitorios en las viviendas rurales como se muestran en la Figura 23.

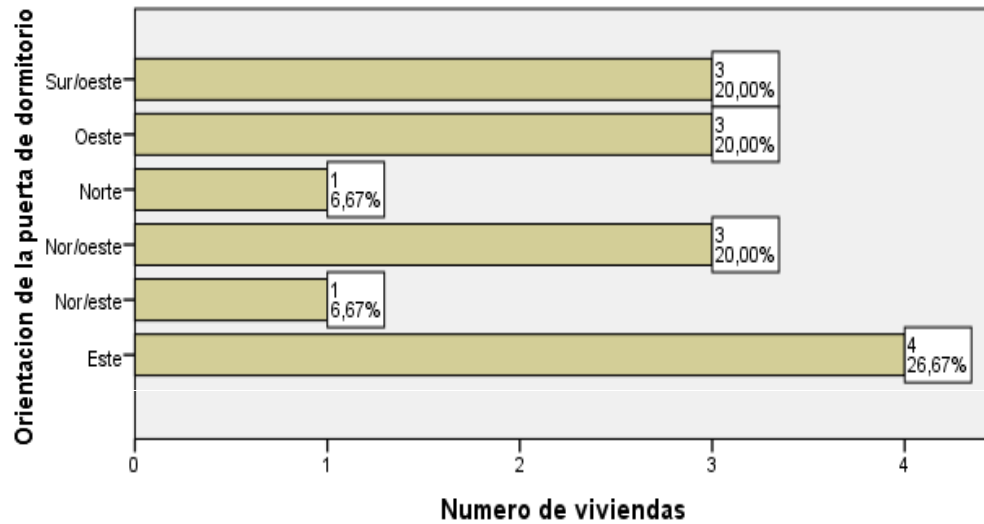


Figura 23. Orientación de puerta de dormitorio.

Fuente: Elaboración propia.

Estudios realizados determinan que la velocidad del aire es mayor y la humedad relativa es menor en viviendas rurales con patios interiores (Zhang *et al.*, 2018), además las pruebas de hermeticidad al aire muestran que debido a las juntas mal selladas entre elementos de construcción, vanos, muchas viviendas tienen altas tasas de infiltración, alcanzando hasta cinco (05) cambios de aire por hora (Jentsch *et al.*, 2017), son limitaciones que deben ser considerados también en el diseño de vivienda rural.

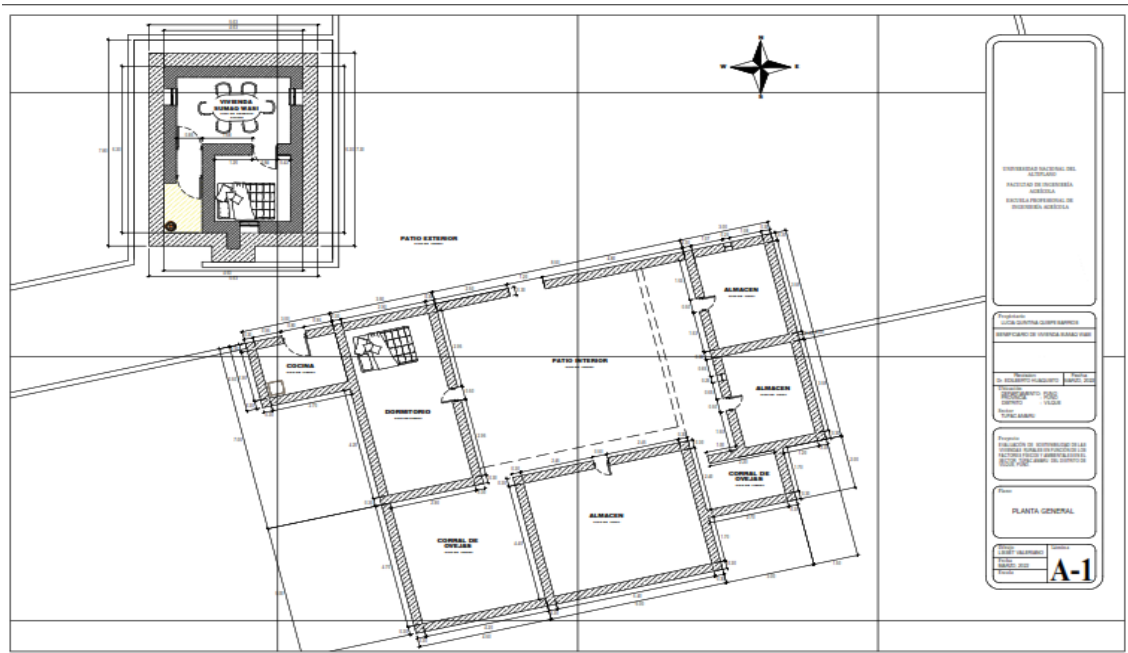


Figura 24. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 01.

Fuente: Elaboración propia.

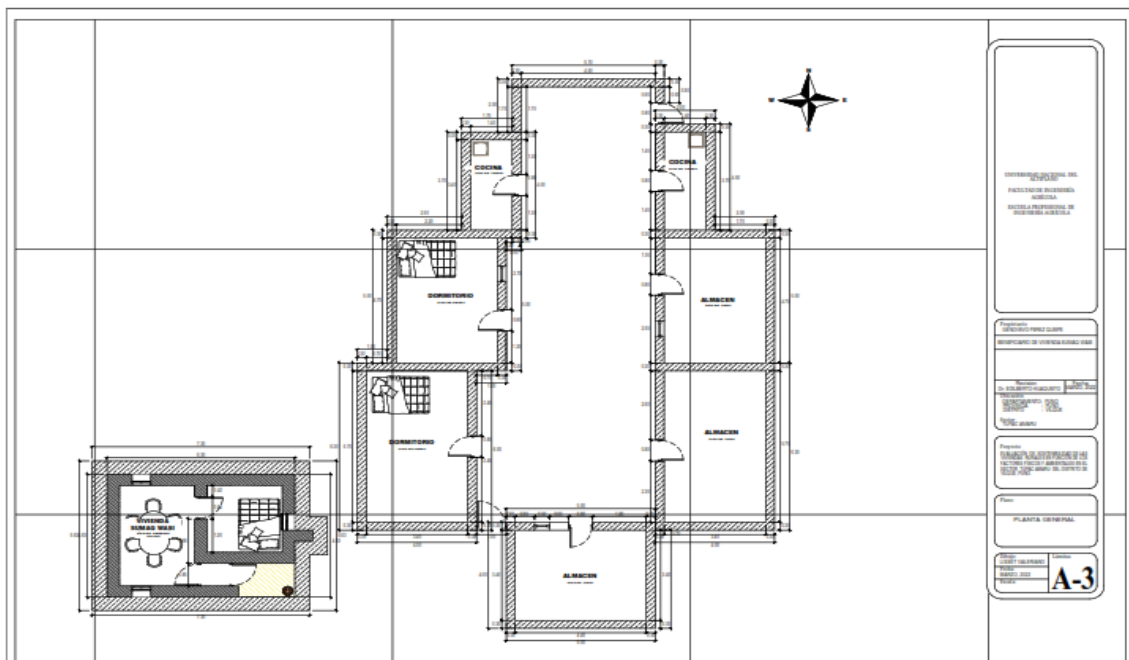


Figura 25. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 02.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.13. Percepción de uso de materiales industrializados

En las temporadas de invierno las viviendas con materiales de la zona (pared de adobe, piso de concreto, techo de totora o paja) son las que muestran la mejor percepción en un 66,67% en la protección del frío a causa de las bajas temperaturas que se presentan; en cambio las viviendas con materiales industrializados (ladrillo, bloqueta, fierro, calamina) alcanza un 40% en la percepción de frío moderado, lo que corrobora que hay diferencia de situación climática entre una vivienda más tradicional y una vivienda con materiales industrializados que llegaría a sentir el efecto en la salud de los pobladores de la zona, afectando también el crecimiento y desarrollo de sus actividades productivas. La transición de los materiales más tradicionales a materiales más industrializado se da por una mejor presentación, apariencia y durabilidad de los materiales, lo que conlleva que se debe preocupar en la parte técnica realizar estudios de durabilidad de materiales de la zona, calidad, presentación, otros.

Tabla 12. Percepción de frío al interior de una vivienda de adobe y otra de materiales industrializados.

Percepción	No siente frío (%)	Siente un poco de frío (%)	Siente frío (%)
Vivienda con materiales de la zona	66,67	20,00	13,33
Vivienda con materiales industrializados	33,33	40,00	26,67

Fuente: Elaboración propia.

4.1.14. Uso de materiales propios de la zona

Los pobladores no priorizan en uso de los materiales de la zona debido a que no les favorece en el proceso constructivo (40%) y que cada vez se encuentran en menor cantidad o en menor disponibilidad haciendo aún más difícil su

producción para la población del presente estudio (40%). Los detalles se aprecian en la Figura 26.

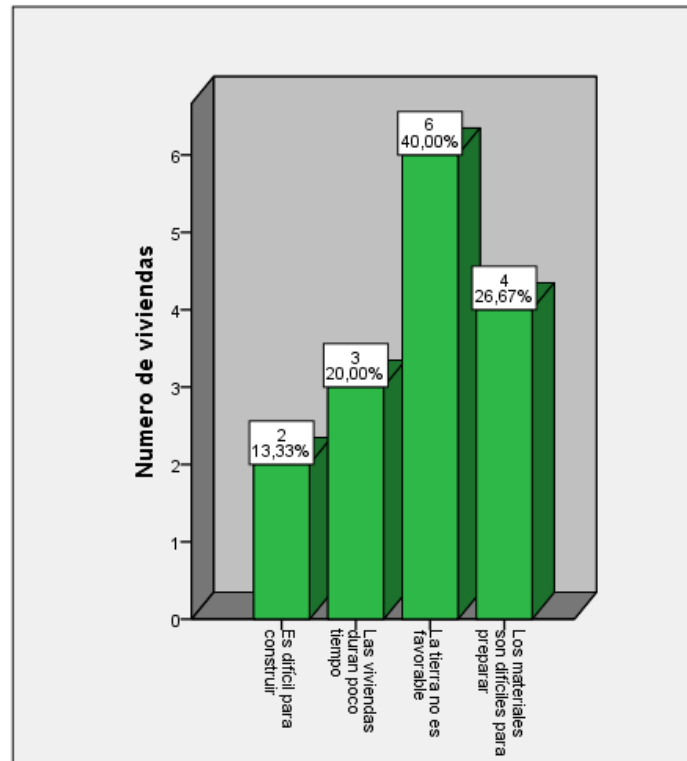


Figura 26. Uso de materiales propios de la zona en viviendas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.15. Uso de materiales industrializados

Los pobladores del sector Tupac Amaru se encuentran en un periodo de transición de pasar del uso de materiales más tradicionales, al uso de materiales industrializados por la mejor apariencia, presentación y durabilidad que presentan (33,33%); la facilidad de uso de estos materiales para levantar muros (26,67%), además específicamente se incrementa su uso por su durabilidad en el tiempo (13,33%). Los resultados de muestran en la Figura 27.

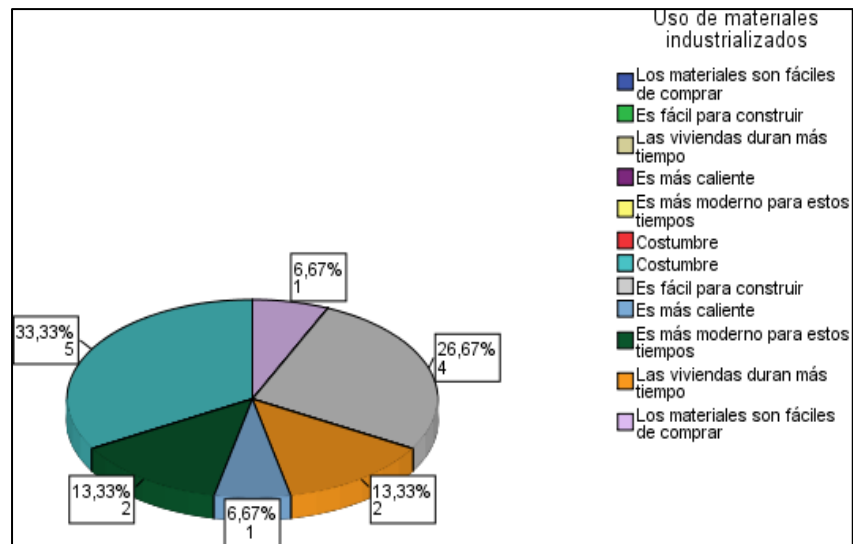


Figura 27. Uso de materiales industrializados de la zona en viviendas.

Fuente: Elaboración propia.

La influencia de los materiales industrializados está relacionada con la alienación, es una cuestión de prestigio, una casa de adobe tiene menos valor que una de material noble.



Figura 28. Viviendas con material industrializados en el sector Túpac Amaru.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 28, se detallan las viviendas construidas con materiales industrializados de bloquetas y ladrillo en el sector Túpac Amaru, sin embargo, su número es reducido y poco adoptado por uno de sus factores en contra: el costo de materiales y la baja conservación de temperatura que presentan este tipo de viviendas.

4.2. CONFORT TÉRMICO SEGÚN EL DIAGRAMA DE GIVONI Y FACTORES AMBIENTALES DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES CONSTRUIDAS Y VIVIENDA SUMAQ WASI

Se evaluó el presente objetivo mediante análisis de correlación, relacionando los factores ambientales (temperatura, humedad relativa) medidos por termohigrómetro en los meses más críticos o fríos de la estación de invierno (desde 01 de julio, agosto, setiembre, culminando el 6 de octubre) entre una vivienda tradicional y una vivienda Sumaq wasi, al interior y exterior de ambos ambientes. La frecuencia de medición fue de 24 horas del día por tres meses consecutivos, con registro de medición cada hora, tal como se muestra en el Anexo 4.



Figura 29. Instalación de los equipos termohigrómetros en los ambientes de medición.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 29, se tiene la instalación de los equipos termohigrómetros al interior de la vivienda Sumaq wasi, en el ambiente de dormitorio, que las dimensiones son 4,63 m de ancho y 6,30 m de largo, y la vivienda tradicional de 4,00 m de ancho y 7,00 m de largo; el tercer equipo es instalado en el exterior de los ambientes, lo que nos permitió determinar la diferencia de temperatura y humedad relativa en las 24 horas del día.



Figura 30. Vivienda de medición de factores ambientales con los 03 termohigrómetros.

Fuente: Elaboración propia.

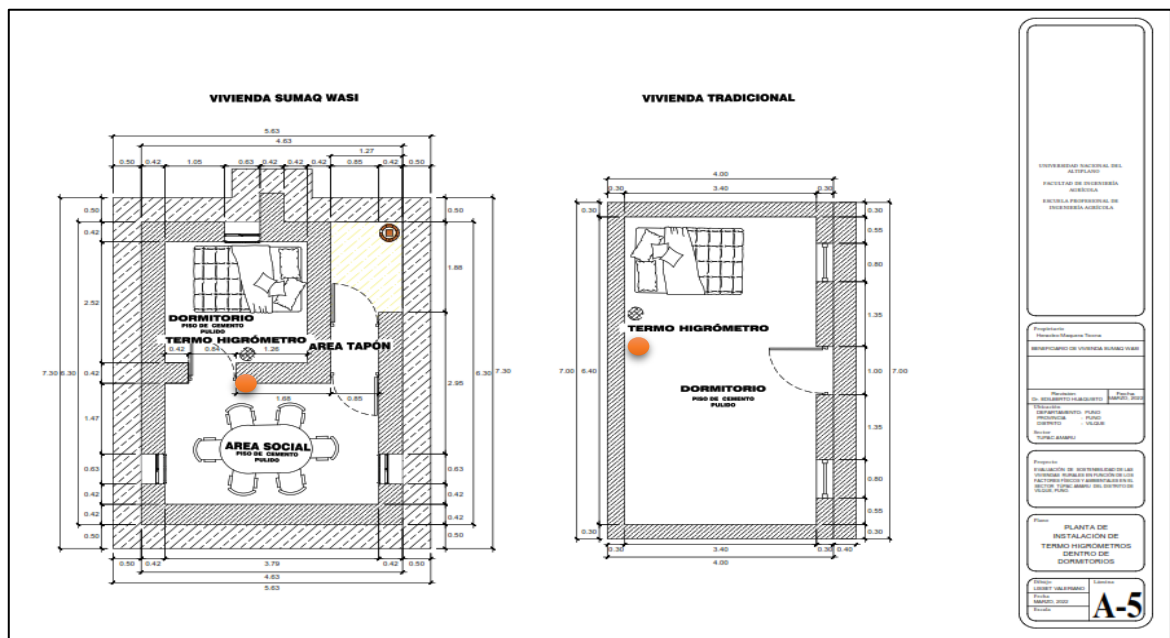


Figura 31. Plano de ubicación de los termohigrómetros al interior de la vivienda Sumaq wasi y vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Análisis de correlación 1

Se aplicó la prueba paramétrica de correlación de Spearman en un periodo de tres (03) meses y seis (06) días, con mediciones cada quince (15) minutos desde las 00:00 horas hasta las 23:45 horas cada día (las dos variables no se aproximan a una distribución normal), se plantearon las siguientes hipótesis:

- $H_0: \rho = 0$, No existe correlación entre la temperatura exterior del mes crítico y la temperatura interior de la casita tradicional de la vivienda evaluada.
- $H_1: \rho \neq 0$, existe correlación entre la temperatura exterior del mes crítico y la temperatura interior de la casita tradicional de la vivienda evaluada.

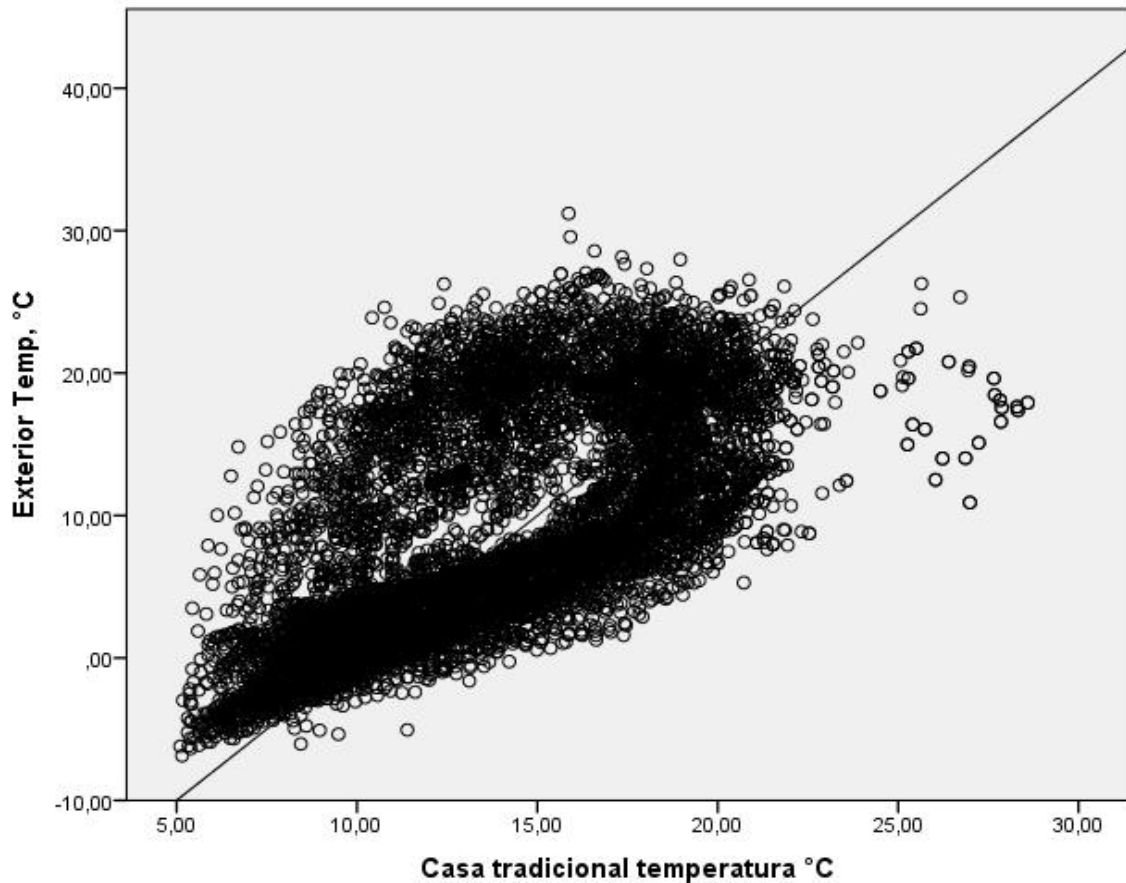


Figura 32. Análisis de correlación temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad

- H_0 : la temperatura exterior del mes crítico y la temperatura interior de la casita tradicional de la vivienda evaluada, siguen distribución normal
- H_1 : la temperatura exterior del mes crítico y la temperatura interior de la casita tradicional de la vivienda evaluada, no siguen distribución normal

Se utilizó el coeficiente de Spearman, porque no es paramétrico.

Tabla 13. Pruebas de normalidad temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	GI	Sig.
Casa tradicional temperatura °C	0,051	8837	0,000
Exterior Temp, °C	0,081	8837	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

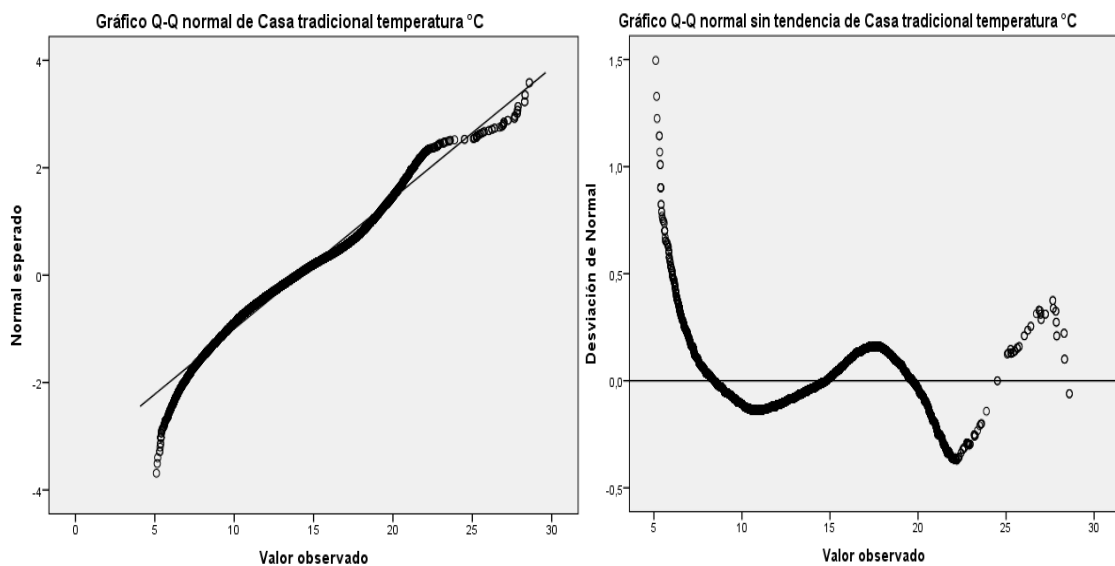


Figura 33. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la temperatura interior casita tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que existe correlación lineal positiva significativa moderada ($r = 0,647$) entre la temperatura exterior del mes crítico y la temperatura interior de la casita tradicional de la vivienda evaluada (Valor $p = 0,0 < 0,01$, no se rechaza H_0).

Esta relación indica que, a mayor incremento de temperatura exterior en época de invierno, también incrementa la temperatura interior de la vivienda tradicional, afectando directamente a la salud de la familia en época de invierno.

Tabla 14. Correlaciones temperatura exterior – temperatura interior casita tradicional.

		Casa tradicional temperatura °C	Exterior Temp, °C
Rho de Spearman	Casa tradicional	Coefficiente de correlación	1,000
	temperatura °C	Sig. (bilateral)	0,647**
	Exterior Temp, °C	N	.
			8837
			8837
	Exterior Temp, °C	Coefficiente de correlación	0,647**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	.
			8837
			8837

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Análisis de correlación 2

Se aplicó la prueba paramétrica de correlación de Spearman en un periodo de tres (03) meses y seis (06) días, con mediciones cada quince (15) minutos desde las 00:00 horas hasta las 23:45 horas cada día (las dos variables no se aproximan a una distribución normal), se plantearon las siguientes hipótesis:

- $H_0: \rho = 0$ No existe correlación entre la temperatura exterior y la temperatura interior de la casita caliente de MVC.
- $H_1: \rho \neq 0$ existe correlación entre la temperatura exterior y la temperatura interior de la casita caliente de MVC.

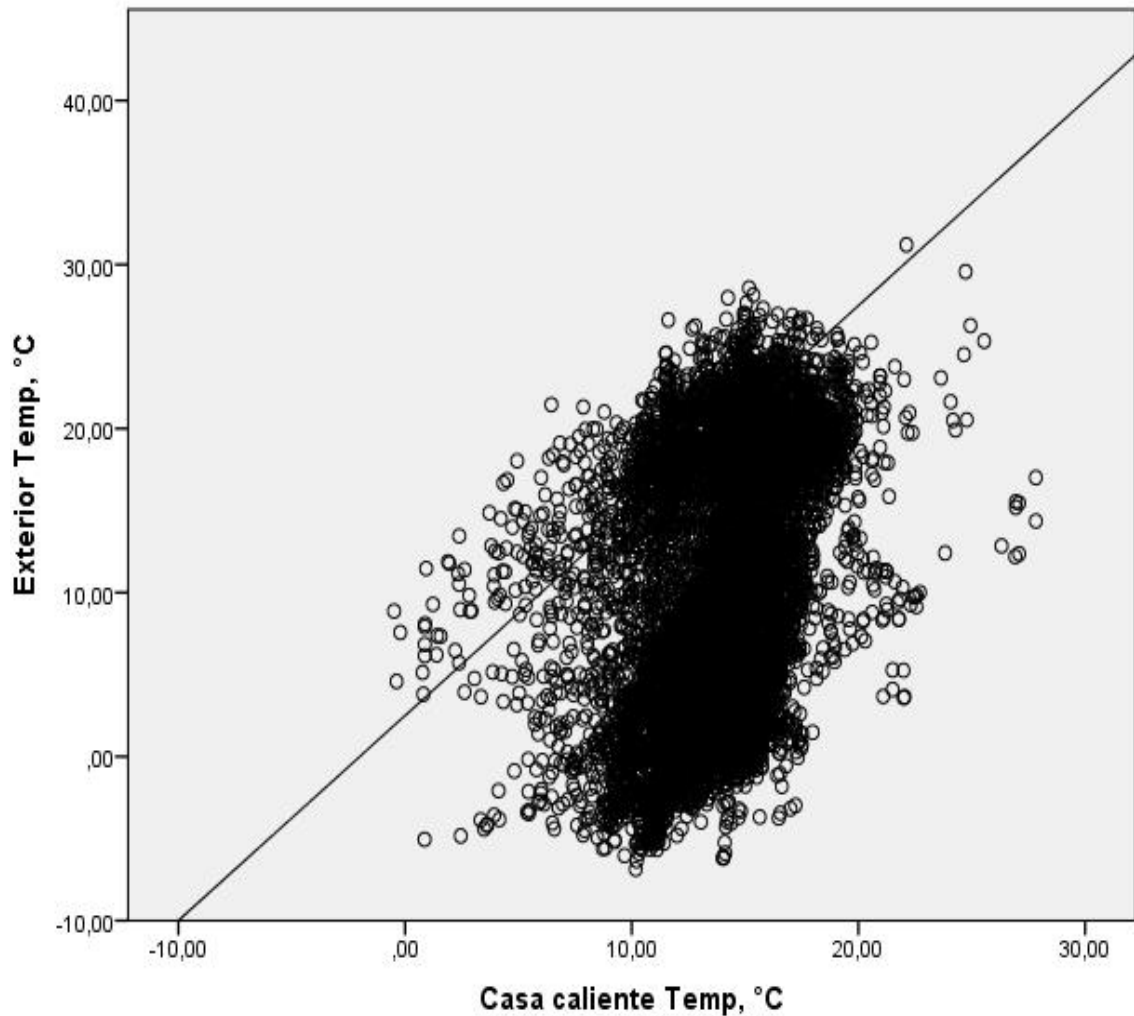


Figura 34. Análisis de correlación temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad

- H_0 : la temperatura exterior y la temperatura interior de la casita caliente de MVC, siguen distribución normal.
- H_1 : la temperatura exterior y la temperatura interior de la casita caliente de MVC, no siguen distribución normal.

Se utilizó el coeficiente de Spearman porque no es paramétrico.

Tabla 15. Pruebas de normalidad de la temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Exterior Temp, °C	0,081	8837	0,000
Casa caliente Temp, °C	0,041	8837	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

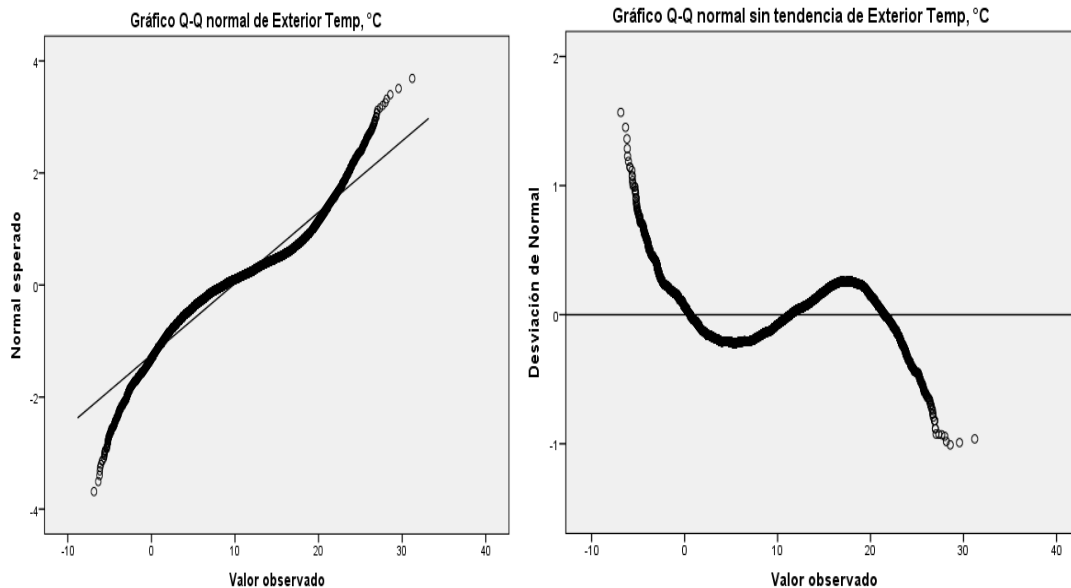


Figura 35. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la temperatura exterior.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que existe correlación lineal positiva significativa moderada ($r = 0,405$) entre la temperatura exterior y la temperatura interior de la casita caliente ejecutado por MVC. (Valor $p = 0,0 < 0,01$, no se rechaza H_0).

Esta relación indica que, a mayor incremento de temperatura exterior en época de invierno, también incrementa la temperatura interior de la vivienda de

casita caliente ejecutado por MVC, pero comparando con casa tradicional es menor la oscilación de temperatura, en resumen, continúa afectando directamente a la salud de la familia en época de invierno.

Tabla 16. Correlaciones de la temperatura exterior – temperatura interior vivienda Sumaq wasi.

		Exterior Temp, °C	Casa caliente Temp, °C
Rho de Spearman	Exterior Temp, °C	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	8837
	Casa caliente Temp, °C	Coeficiente de correlación	0,405**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	8837

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Análisis de correlación 3

Se aplicó la prueba paramétrica de correlación de Spearman en un periodo de tres (03) meses y seis (06) días, con mediciones cada quince (15) minutos desde las 00:00 horas hasta las 23:45 horas cada día (las dos variables no se aproximan a una distribución normal), se plantearon las siguientes hipótesis:

- $H_0: \rho = 0$ No existe correlación entre la humedad relativa exterior y la humedad relativa interior de la casita caliente de MVC.
- $H_1: \rho \neq 0$ existe correlación entre la humedad relativa exterior y la humedad relativa interior de la casita caliente de MVC.

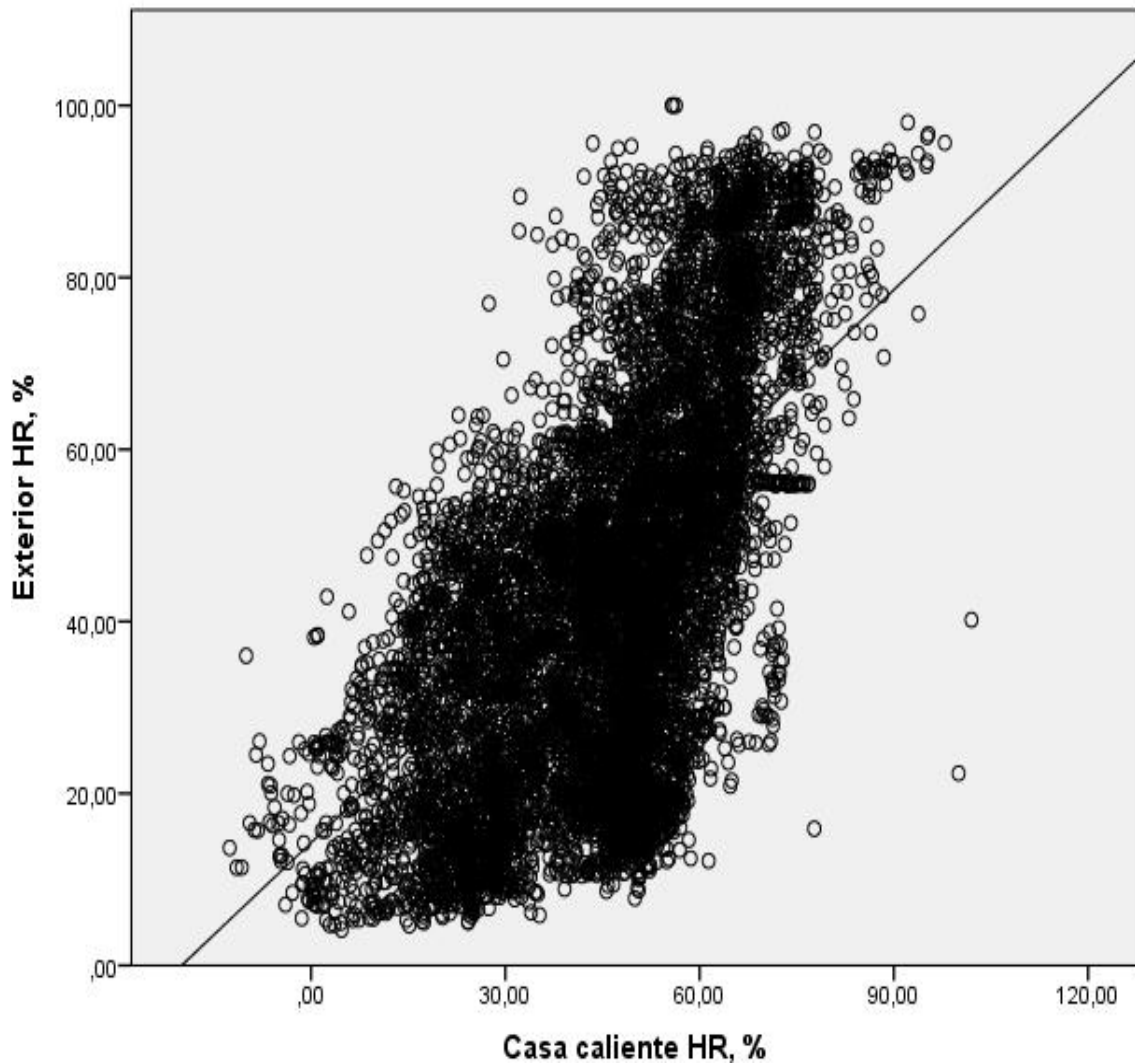


Figura 36. Análisis de correlación humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad

- H_0 : la humedad relativa exterior y la humedad relativa interior de la casita caliente de MVC, siguen distribución normal
- H_1 : la humedad relativa exterior y la humedad relativa interior de la casita caliente de MVC, no siguen distribución normal

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman porque no es paramétrico.

Tabla 17. Pruebas de normalidad de la humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Exterior HR, %	0,062	8837	0,000
Casa caliente HR, %	0,064	8837	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

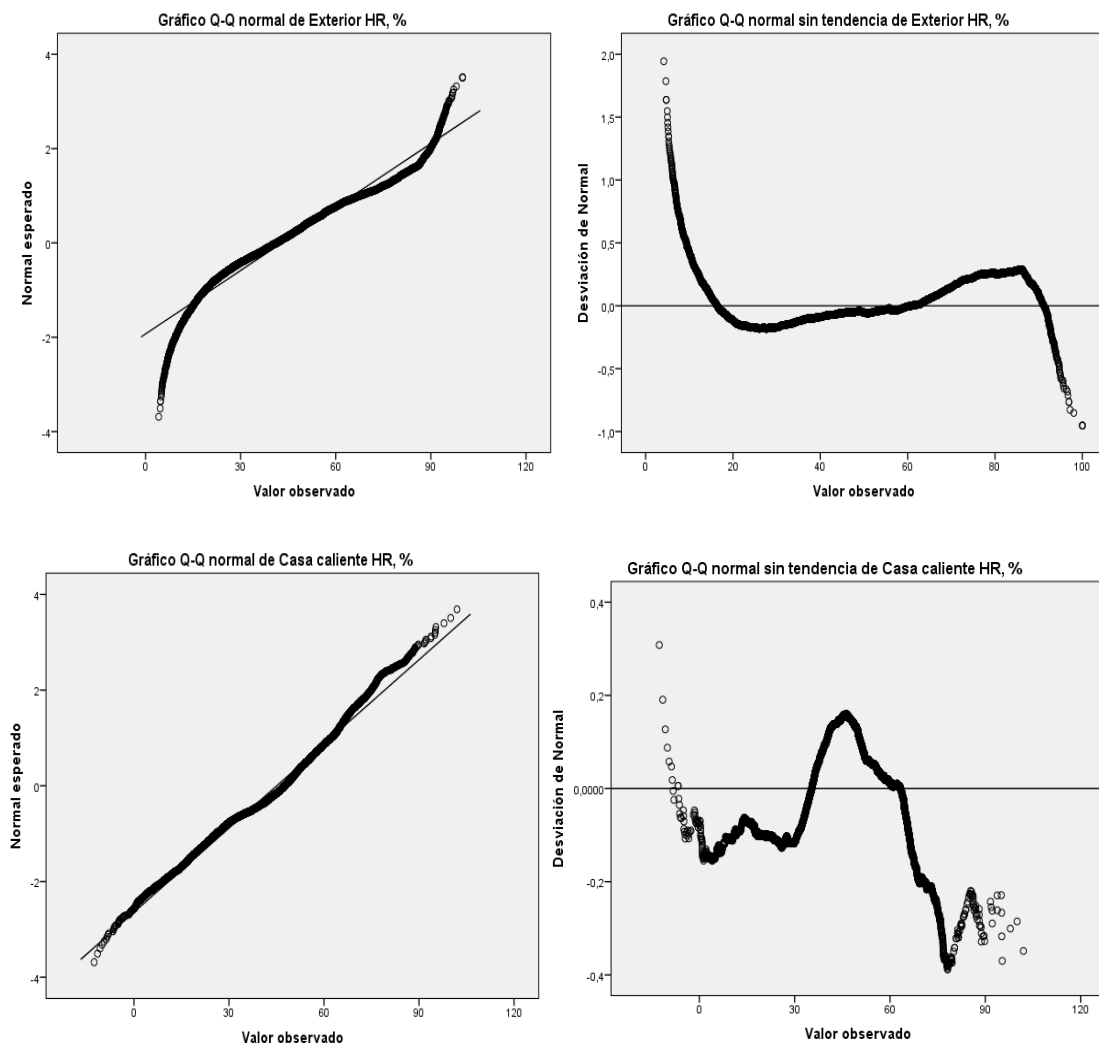


Figura 37. Gráfico Q-Q normal con tendencia y sin tendencia de la humedad relativa exterior e interior de la vivienda Sumaq wasi.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que existe correlación lineal positiva significativa moderada ($r = 0,632$) entre la humedad relativa exterior y la humedad relativa interior de la casita caliente ejecutado por MVC. (Valor $p = 0,0 < 0,01$, no se rechaza H_0).

Tabla 18. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.

			Exterior HR, %	Casa caliente HR, %
Rho de Spearman	Exterior	Coeficiente de correlación	1,000	0,632**
	HR, %	Sig. (bilateral)	.	0,000
		N	8837	8837
	Casa	Coeficiente de correlación	0,632**	1,000
	caliente HR, %	Sig. (bilateral)	0,000	.
	%	N	8837	8837

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia.

Esta relación indica que, a mayor incremento de humedad relativa exterior en época de invierno, también incrementa la humedad relativa de la vivienda de casita caliente ejecutado por MVC, lo que conlleva que continúa afectando directamente a la salud de la familia en época de invierno.

4.2.4. Diferencia entre niveles de temperatura y humedad relativa entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi.

Para el análisis de la diferencia entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi, se establecieron dos horarios (diurno y nocturno), donde se presentan las temperaturas más bajas y las más altas, siendo de Día (14:00 a 15:45 horas) y de Noche (04:00 a 05:45 horas); se tiene que relacionar con la temperatura de



confort según el diagrama de Givoni de los 18 a 26 °C y la humedad relativa de 20 a 70%.

Temperatura °C

La diferencia de temperatura interior entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi radica en la oscilación de cambios en cada uno de los ambientes, observándose en la tabla 19 que, la vivienda tradicional presenta una temperatura media diurna de 18,57 °C (temperatura dentro del confort térmico) y una media nocturna de 8,44 °C con una pérdida de casi de 10,13 °C que demuestra que no es capaz de mantener el calor concentrado durante el día, y que radicaría su problema en los factores físicos de su construcción; sin embargo la vivienda Sumaq wasi presenta una temperatura media diurna de 15,69 °C y una media nocturna de 12,73 °C, con una pérdida de 2,96 °C siendo más estable y conservado mejor la energía calorífica concentrada en su interior, pero por debajo del confort térmico. La diferencia entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi en la temperatura promedio en el horario diurno es de 2,89 °C y para el horario nocturno de 4,28 °C.

Teniendo en consideración la temperatura de confort según diagrama de Givoni (18 a 26 °C), el óptimo de la temperatura de confort al interior de la vivienda es de 26 °C (100% satisfacción); y según tabla 19, la vivienda tradicional muestra una temperatura media nocturna de 8,44°C (32,46%) y la vivienda Sumaq wasi con media nocturna de 12,73°C (48,96%), la mejora que se genera de vivienda tradicional a vivienda Sumaq wasi es de 4,28°C siendo de 16,46%.

Tabla 19. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda

Sumaq wasi.

Horario	Ambiente	Mínimo °C	Máximo °C	Media °C	Desv. Desviación
Día (14:00 a 15:45 horas)	Viv. Tradicional	15,00	27,00	18,5657	1,88050
	Viv. Sumaq wasi	6,00	25,00	15,6869	2,87876
	Exterior	13,00	31,00	19,5051	2,37531
Noche (04:00 a 05:45 horas)	Viv. Tradicional	5,00	12,00	8,4444	1,73189
	Viv. Sumaq wasi	3,00	23,00	12,7323	2,93829
	Exterior	-6,00	9,00	-0,1162	3,52102

Fuente: Elaboración propia.

Humedad Relativa %

La diferencia de humedad relativa entre la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi radica al igual que la temperatura en la oscilación de cambios en cada uno de los ambientes, observándose en la tabla 20 que, la vivienda tradicional presenta una humedad relativa media diurna de 35,12 % y una media nocturna de 44,20 % manteniendo la semi estable la humedad relativa, sin embargo, viene siendo influenciado por su problema en los factores físicos de construcción. La vivienda Sumaq wasi presenta una humedad relativa media diurna de 34,10 % y una media nocturna de 42,96 %, resultados similares a la de la vivienda tradicional; la diferencia en la humedad relativa promedio en el horario diurno es de 1,02 % y para el horario nocturno de 1,24 %. Los resultados para ambos casos se encontrarían dentro del confort térmico.

Tabla 20. Correlaciones humedad relativa exterior – humedad relativa interior vivienda Sumaq wasi.

Horario	Ambiente	Mínimo %	Máximo %	Media %	Desv. Desviación
Día (14:00 a 15:45 horas)	Viv. Tradicional	15,00	96,00	35,1162	13,06025
	Viv. Sumaq wasi	2,00	54,00	34,1010	13,49261
	Exterior	6,00	53,00	17,9545	9,17251
Noche (04:00 a 05:45 horas)	Viv. Tradicional	28,00	65,00	44,1919	8,75693
	Viv. Sumaq wasi	1,00	69,00	42,9596	18,11689
	Exterior	33,00	94,00	61,2980	19,20176

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Confort térmico

Se tiene un confort térmico según el diagrama de confort de Givoni y los datos de los factores ambientales (humedad relativa y temperatura) obtenidos durante el periodo de estudio de la vivienda tradicional y la vivienda Sumaq wasi, Tabla 21, se ven reflejados en la figura 38.

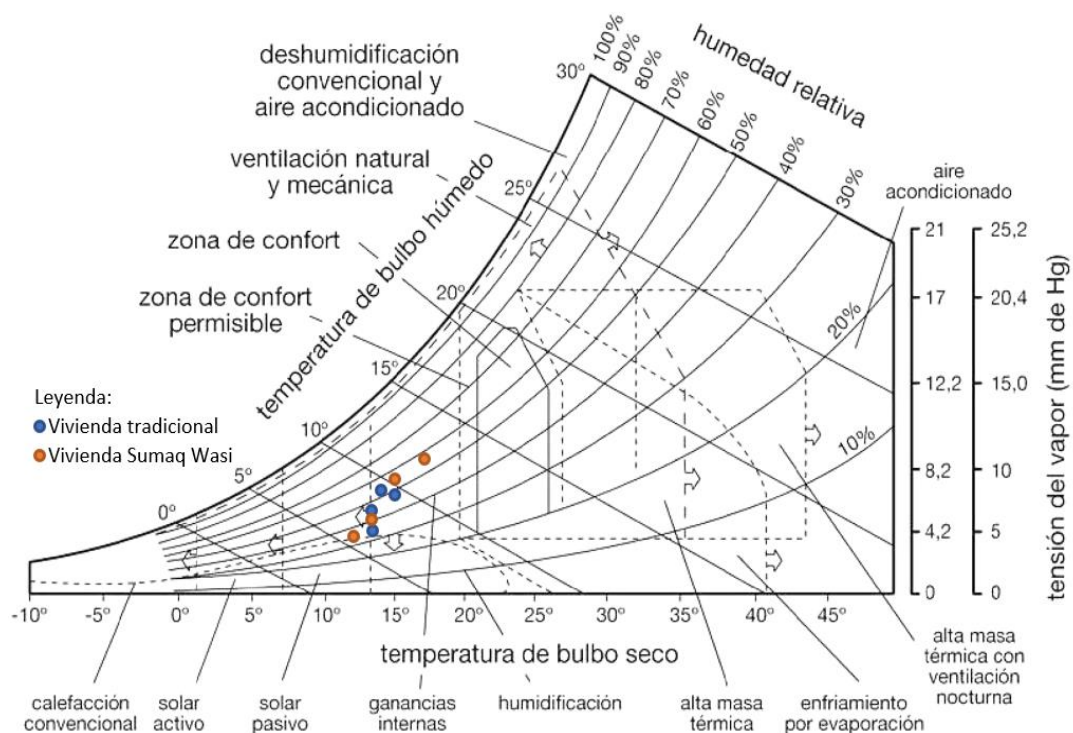


Figura 38. Diagrama bioclimático de confort de Givoni aplicado.

Fuente: Elaboración propia.



Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación concuerdan con García *et al.*, (2015), porque los cambios en la temperatura influyen en el confort térmico ocasionando en las personas infecciones crónico-respiratorias. Según Abanto *et al.*, (2017), las viviendas rurales están construidos predominantemente con pared de adobe con techo de calamina, estos mismos resultados se hallaron en el presente trabajo, los ambientes son fríos durante noche y los pobladores se ven afectados por enfermedades respiratorias, en esa misma línea Ramírez *et al.*, (2015) y Varum *et al.*, (2015), refuerzan la hipótesis de que las características de la vivienda influyen en el confort térmico. De hecho, se ha registrado que la mayor prevalencia de bajas temperaturas ocurre en aquellas viviendas construidas con pared de adobe con techo de calamina y estas por lo general no ofrece el confort térmico deseado, de donde se puede derivar que las condiciones de habitabilidad están relacionadas con las condiciones de salud de las familias.

Tabla 21. Valores promedios de temperatura y humedad relativa por meses.

Mes	Vivienda tradicional interior		Vivienda Sumaq wasi Interior		Exterior		
	Temperatura °C	Humedad relat.	Temperatura °C	Humedad relat.	Temperatura °C	Humedad relat.	
Día				Hora: 06:00 am a 06:59 pm			
Julio	14,75	45,48	12,31	32,38	14,00	30,38	
Agosto	14,95	37,38	13,52	35,44	15,97	23,48	
Setiembre	16,52	48,91	15,60	51,17	15,29	39,07	
Octubre	15,60	55,00	16,51	50,23	15,03	41,46	
Promedio	15,46	46,69	14,49	42,31	15,07	33,60	
Noche				Hora: 07:00 pm a 05:59 am			
Julio	11,35	41,90	12,96	40,25	2,42	52,51	
Agosto	12,61	34,34	12,52	45,20	2,79	45,93	
Setiembre	13,53	47,71	14,91	63,25	5,01	70,06	
Octubre	13,64	46,11	16,02	60,44	4,78	66,16	
Promedio	12,78	42,51	14,10	52,28	3,75	58,66	
Promedio general día y noche							
Día	15,46	46,69	14,49	42,31	15,07	33,60	
Noche	12,78	42,51	14,10	52,28	3,75	58,66	
Promedio	14,12	44,60	14,30	47,30	9,41	46,13	
Promedio total meses							
Julio	13,05	43,69	12,64	36,31	8,21	41,44	
Agosto	13,78	35,86	13,02	40,32	9,38	34,70	
Setiembre	15,03	48,31	15,25	57,21	10,15	54,56	
Octubre	14,62	50,55	16,27	55,34	9,90	53,81	
Promedio	14,12	44,60	14,30	47,30	9,41	46,13	

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 36, muestra un resultado para la vivienda tradicional es alejado de la zona de confort, en las zonas donde se recomienda acciones de solar pasivo y de ganancias internas, siendo el mes más frío julio con una temperatura de 13,05°C y una humedad del 43,69%, factores que acrecentarían afectaciones a la salud; y el mes de setiembre el que se encuentra más cercano al nivel óptimo de confort, con una temperatura de 15,03°C y una humedad relativa del 48,31%. Dichos datos indican un sistema de mejora en el confort térmico con un sistema solar pasivo de invernadero adosado a los dormitorios y acondicionamiento térmico de los ambientes en las paredes, pisos y el techo básicamente de los dormitorios, que será propuesto en el punto 4,3.



La vivienda Sumaq wasi mostro un comportamiento similar al de la vivienda tradicional, con una temperatura menor en los meses de julio y agosto con 12,64 y 13,02 °C respectivamente, mejorando en los meses de setiembre y octubre con 15,25 y 16,27 °C respectivamente, relación que se mantiene también con la humedad relativa; sin embargo, se encuentra aún fuera de la zona de confort en el diagrama de Govoni, por lo que, en general los factores climatológicos (temperatura y humedad relativa) en todo el tiempo de estudio, influyen directamente en el cambio climático del interior de los ambientes en viviendas tradicionales siendo con mayor intensidad en esta, que en comparación en las viviendas ejecutadas por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, lo que conlleva a bajas temperaturas, generando problemas de salud y relativo confort térmico. Los ambientes (dormitorios) evaluados carecen de la comodidad térmica deseada y elevan el riesgo de adquirir infecciones respiratorias a los pobladores (Canales *et al.*, 2020), se debe tener en cuenta que las viviendas construidas con adobe las que presentarán mejores condiciones de confort térmico (Escobar *et al.*, 2018) y las viviendas que usan otros materiales en la construcción presentarán menor conductividad térmica (Olukoya & Kurt, 2016), es importante resaltar que en la propuesta técnica se tiene la prioridad en uso de materiales de la zona, caso adobe.

4.3. PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORA EN EL CONFORT TÉRMICO DE LA VIVIENDA TRADICIONAL HASTA EN UN 30% DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA VIVIENDA TRADICIONAL

4.3.1. Propuesta técnica de conservación y transferencia de energía solar de la vivienda tradicional

4.3.1.1. Diagnóstico

La vivienda para el análisis pertenece a la Sra. Mercedes Barreda, cuya vivienda está compuesta por una vivienda Sumaq wasi, cuatro dormitorios, dos cocinas, un almacén y un patio.



Figura 39. Fotografías de la vivienda de esquema 03.

Fuente: Elaboración propia.

a. Materiales de construcción de la vivienda

Muros: Los muros de la vivienda son de adobe de 40x30x15 cm. No presentan ningún tipo de acabado exterior ni interior.

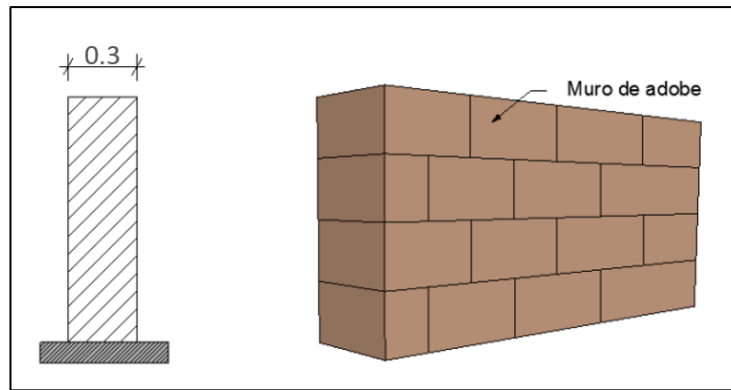


Figura 40. Muro de adobe de vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

Techo: El techo del dormitorio está compuesto por una estructura de madera, sobre el cual se extiende la calamina y debajo de la estructura sostiene planchas de triplay; los almacenes solo contemplan la estructura de madera y la calamina al igual que la cocina.

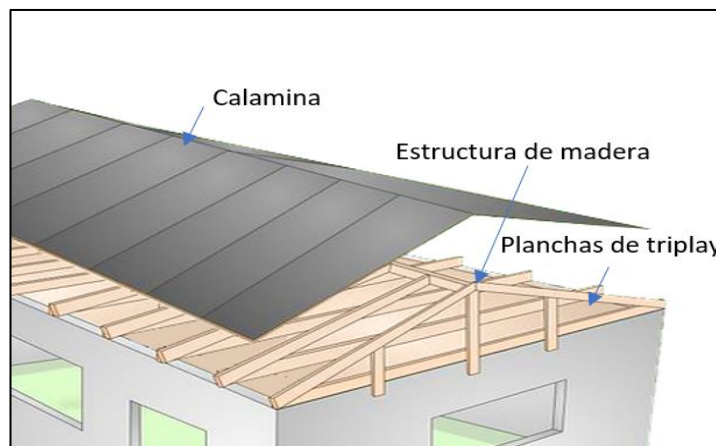


Figura 41. Estructura del techo de la vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

Pisos: Para el dormitorio se tiene los pisos son cemento pulido, pero la del almacén y la cocina son de tierra apisonada.

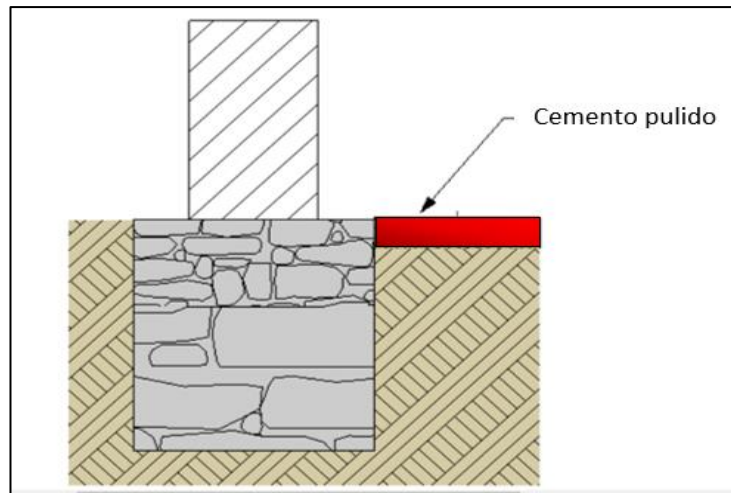


Figura 42. Piso del dormitorio de la vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

Puertas y ventanas: los marcos de las puertas y ventanas son de metal, las puertas son de metal y las ventanas tienen cerramientos de vidrio simple. Las puertas y ventanas no están bien encajadas en los vanos, por causa de esto hay filtración de aire.

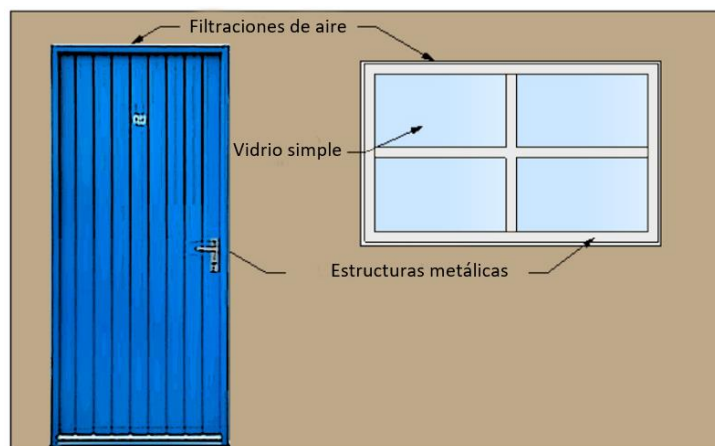


Figura 43. Puertas y ventanas de la vivienda tradicional

Fuente: Elaboración propia.

b. Dimensiones de la vivienda.

En la Tabla 22, se muestra la información superficial y la cantidad de vanos de los ambientes que conforman la vivienda tradicional seleccionada, siendo de cuatro dormitorios, dos cocinas y un almacén, cumplen las funciones básicas en relación a sus actividades productivas, mediante la ejecución de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento se implementa la vivienda Sumaq wasi, adicionalmente se tiene la letrina y el patio.

Tabla 22. Áreas de la vivienda tradicional.

Ambiente	M ²	N° de ventanas	N° de puertas
Dormitorio 1	40	3	1
Dormitorio 2	16	1	1
Dormitorio 3	16	0	1
Dormitorio 4	22,4	1	1
Almacén	12	0	1
Cocina 1	10	0	1
Cocina 2	6	0	0

Fuente: Elaboración propia.

c. Distribución de la vivienda

La vivienda cuenta con cinco ambientes concentrados, 1 Sumac Wasi, 2 cocinas y una letrina ubicada a 22 metros de distancia del almacén; la distribución de los ambientes se puede apreciar en la Figura 44.

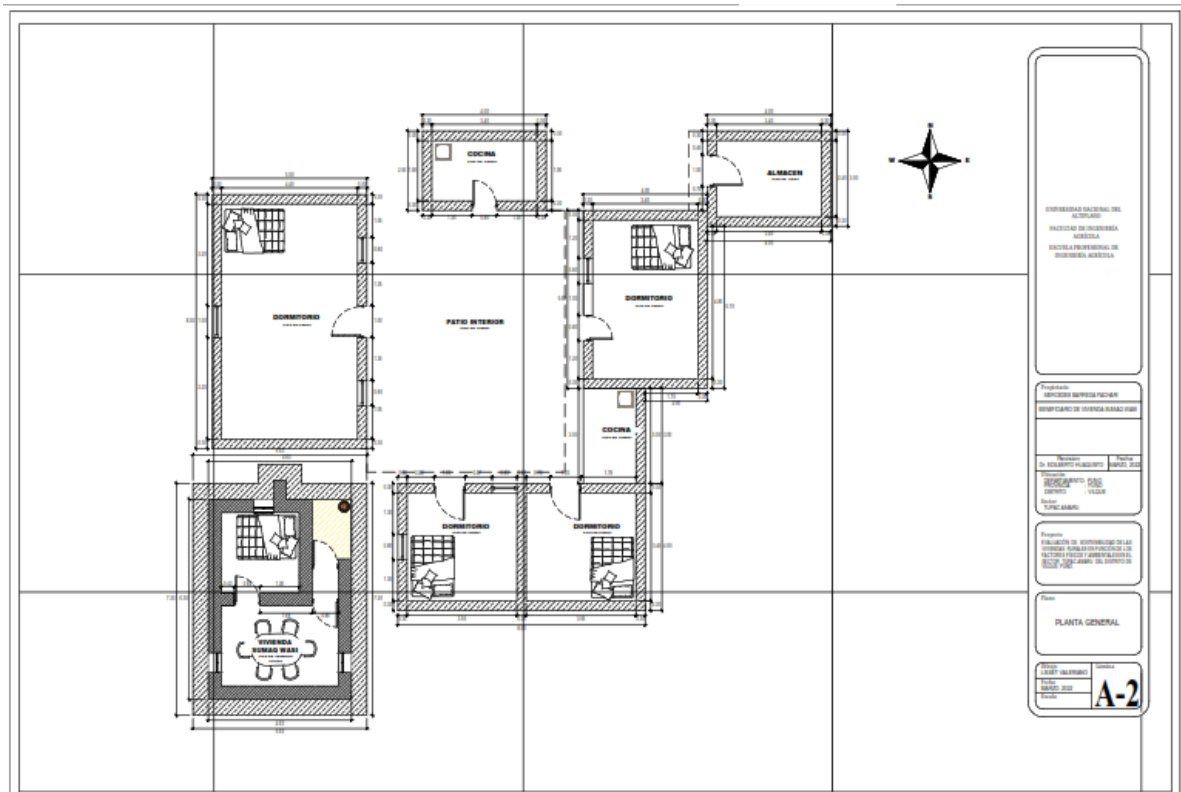


Figura 44. Plano de distribución de ambientes de vivienda rural experimental del sector Túpac Amaru de la vivienda de esquema 03.

Fuente: Elaboración propia.

d. Diagrama de correlación de ambientes de la vivienda de esquema 03

El Diagrama de correlación de ambientes de la vivienda de esquema 03 de la vivienda tradicional examina, qué tan fuerte es la relación entre los espacios, y determinar si esta relación es directa, indirecta o nula, como se muestra en el siguiente Figura 45.

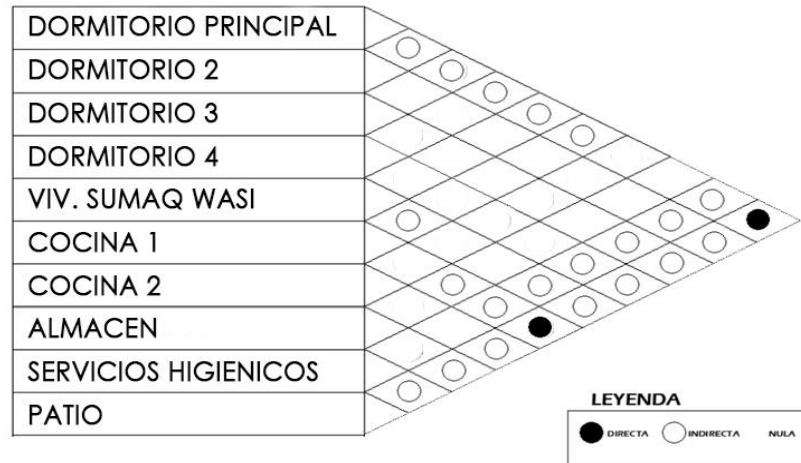


Figura 45. Diagrama de correlación de ambientes de la vivienda de esquema 03.

Fuente: Elaboración propia.

e. Organigrama

Se presenta en la Figura 46, el organigrama de la vivienda tradicional que da a conocer la organización y relación de espacios, en función al programa arquitectónico, y que se puede asemejar a la realidad, para el caso de estudio se evidencia una relación indirecta para cada uno de los ambientes.

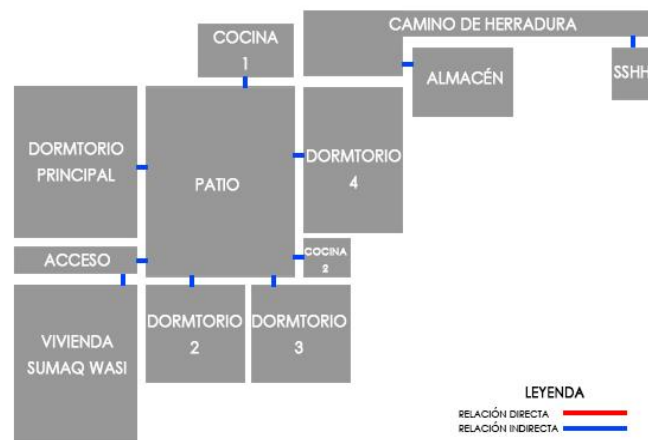


Figura 46. Organigrama y relación de espacios de la vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

f. Flujograma o diagrama de circulación

La Figura 47, nos muestra el flujograma que define la relación o intensidad alto o bajo en la circulación que se produce de un ambiente hacia otra y está en relación a la priorización de sus actividades propias. La ruta por medio de líneas señala los movimientos de los habitantes de la vivienda tradicional por el color correspondiente. En este análisis se determinó la ruta habitual de los habitantes de la vivienda hacia los distintos ambientes y las actividades de las personas que efectúa en los diferentes ambientes.



Figura 47. Flujograma entre espacios de vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

g. Zonificación

La zonificación de la vivienda tradicional, ubicación de los espacios arquitectónicos en los sitios adecuados según las necesidades que vayan a satisfacer, tomando en cuenta la disposición, coordinación y circulaciones con los demás espacios arquitectónicos de funciones afines y/o complementarias.



Figura 48. Zonificación de la ubicación de espacios en vivienda tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

- **Zona Social.** - Está comprendido por el ingreso, patio y el camino de herradura, donde se desarrollan actividades de encuentro, recepción de visitas, confraternidad y actividades socioculturales.
- **Zona Intima.** - Compuesto por los cuatro dormitorios y la vivienda Sumaq wasi, relacionada directamente con el patio de distribución.
- **Zona Servicio.** - Está compuesta por los servicios cocina, servicios higiénicos y almacén, como complementos a la vivienda y a la vez son imprescindibles para satisfacer las necesidades de sus ocupantes.

4.3.2. Diseño de la vivienda rural bioclimática propuesta

a. Criterios fundamentales para el diseño de la vivienda bioclimática

Para un buen criterio de diseño y tomando en consideración al poblador rural se debe considerar los siguientes aspectos:

- Captar la manera más económica la radiación solar.



- Considerar implementar en los dormitorios sistemas adicionales de captación de calor.
- Evitar que el calor ganado y acumulado en el día, se pierda inadecuadamente en los ambientes. Por lo que se considera el adecuado cierre a los elementos que posibiliten ingreso de aire frío y eliminar aberturas dejadas en la construcción.
- Trabajar con materiales adecuados que tenga mayor capacidad de inercia térmica.
- La orientación es importante, lo recomendable es ubicar la vivienda para que los elementos que producen calor estén orientados hacia el norte, por lo cual es la ubicación y orientación más deseable.

b. Planteamiento del sistema y criterios constructivo de la vivienda bioclimático

Se propone implementar variantes constructivas y de adecuación a la vivienda tradicional seleccionada en cada componente, así como la implantación de sistemas pasivos de climatización. A continuación, se detalla cada mejora constructiva para la vivienda seleccionada:

- **Muros de adobe:** Los muros de adobe conforman el componente de mayor área de transferencia de calor de la vivienda, particularmente el adobe ofrece su inercia térmica llegando así dar un confort térmico a la vivienda, por lo que se tienen que establecer proporciones de agregados y porcentajes para su elaboración, y así incrementar su condición térmica. Para la propuesta de la vivienda rural bioclimática se propone el uso de adobe de 30cm x 40cm x 15cm, el ancho del muro se le deberá adicionar



2cm en ambos lados por el acabado, alcanzando a un ancho total de 44cm; el diseño del agregado será con un porcentaje de 60% de arena, 22% de limo, 13% de arcilla y un 5% de paja.

- **Techos:** El techo tiene una mayor incidencia de radiación solar a lo largo del día, origina que el flujo de calor a través de él sea mayor en comparación que los muros. Tradicionalmente se utilizan planchas de calamina galvanizada como cobertura apoyadas en una estructura de madera.
- **Claraboyas y/o ductos:** Se deberá realizarse para el ingreso de radiación solar por medio de planchas transparentes de policarbonato u otras. Ubicados en el techo de la vivienda, con un sistema que permite abrir durante el día y cerrar durante la noche. El objetivo de la claraboya es permitir el ingreso y calentamiento de cada uno de los ambientes durante el día y con el sistema de cerramiento impedir el enfriamiento de calor atrapado en el ambiente, por las noches.
- **Cielo raso:** El cielo raso se debe realizar a nivel de la cuerda inferior de los tijerales, para eso se utilizó planchas de triplay de 4mm, con cerramientos de las aberturas con tapajuntas y rodones perimetrales. Así mismo mencionar para tener un confort óptimo, se rellenará con una altura de 5cm, con planchas de poliestireno (tecnopor), por encima de la plancha de triplay generando una cámara de aire y que reducirá la pérdida de calor.
- **Marco de puertas y ventanas de madera:** Se deberá cambiar el marco de las puertas y ventanas de metal por unas de madera en los ambientes como es el dormitorio, para los demás ambientes se pueden utilizar



marcos de aluminio o fierro. La propuesta se basa a que estos marcos metálicos conforman como un puente térmico a través del cual fluye el calor del exterior al interior o viceversa ya que el valor de transmitancia térmica es $5,87\text{w/m}^2\text{K}$, mientras que en los marcos de madera es $2,64\text{w/m}^2\text{K}$, es decir la madera reduce las perdidas en más de un 50%, razón por la cual se recomienda el uso de la madera.

- **Puertas de madera:** Las puertas recomendadas son las de madera de tipo contraplacado con aislamiento en el medio utilizado planchas de poliestireno expandido, esto para reducir los puentes térmicos y contrarrestar este efecto de pérdidas de calor.
- **Ventanas de madera:** Las ventanas recomendadas son las superficies transparentes que permite el ingreso de una iluminación natural y ventilación al interior de la vivienda, el material utilizado como cobertura en las ventanas serán con doble vidrio, aislante diseñado para brindar un confort térmico a la vivienda.
- **Pisos de machihembrado de madera:** El piso de la vivienda tradicional seleccionada es de tipo tierra apisonada la que se comporta como un sumidero de calor y a su vez permite el ingreso de humedad al interior del ambiente, razón por lo que se propone dos pisos alternativos uno con aislamiento utilizando para los ambientes principales como dormitorios y un piso de concreto pulido para los ambientes donde se ubique la cocina. Para su instalación del piso se propone madera machihembrada de $4''\times 3/4''\times 10'$, la cual incluye los durmientes de entrepiso de $2''\times 3''$ de madera similar, que deberán pasar estrictamente las normas de calidad y deberán estar completamente secas. La ejecución comprende en el



bañado con RC-250 la madera (durmientes) que este contacto con el suelo, para proteger de la humedad. Sobre éste suelo tratado, debiendo tener la precaución de no desestabilizar los apoyos de los durmientes, posteriormente se colocarán las planchas de poliestireno expandido de $D=20 \text{ kg/m}^3$ de 2" o 50 mm y cortadas según indicación. Estas planchas de poliestireno, no deberán tener contacto directo con el suelo, ni contacto alguno con el machihembrado. Deberá verificarse la existencia de 02 cámaras de aire, la primera entre el piso de empedrado (apoyado en el suelo) y el poliestireno, y la segunda entre el poliestireno y el machihembrado. El objetivo de la incorporación del tratamiento a los pisos de los dormitorios es evitar la fuga de la temperatura del ambiente hacia al suelo, así como evitar la ascensión de la humedad por capilaridad.

- **Revoque y/o revestimiento:** Se proponen para los dormitorios principalmente revoques de yeso en el interior de los muros de adobe en los dinteles de las puertas y ventanas, siendo necesaria para su adherencia una malla galvanizada. En los revoques exteriores, los zócalos serán con mortero preparado de arena y cemento se ejecutarán después de realizar un entramado con malla electro soldada galvanizada # 22 de 1" x 1", alambre N°16 y clavos de 3" sobre el muro de adobe, así mismo en la parte superior de los muros los revoques será mortero de tierra seleccionado en dos capas la primera aproximadamente 2,5 cm y la segunda de 0,5 cm, para que desaparezcan las fisuras de la capa anterior.
- **Control de intercambios de aire o infiltraciones:** La gran masa de aire que rodea la vivienda, interacciona fuertemente con ella, intercambiando

así con el aire interior de la vivienda y calor por filtraciones. Si la masa de aire está en movimiento, originado por el viento, tenemos aumento en el flujo de calor entre la vivienda y el entorno. Para lo cual se propone sellar todos los orificios existentes dejados en la etapa de construcción.

- **Sistemas pasivos de climatización:** Para la propuesta se implementó dos sistemas de pasivos de climatización uno directo con claraboyas incorporadas en el techo y otro indirecto con un invernadero adosado en muro. La claraboya funciona dejando pasar radiación solar al interior de la vivienda de manera que calienta la masa interior (muros u otros) de tal forma que esta masa devuelva el calor al ambiente interior durante la noche. Por otro lado, el invernadero adosado a la vivienda funciona transfiriendo el calor generado durante el día hacia los dormitorios mediante intercambio por el fenómeno de convección – de aire caliente y frío entre estos ambientes.

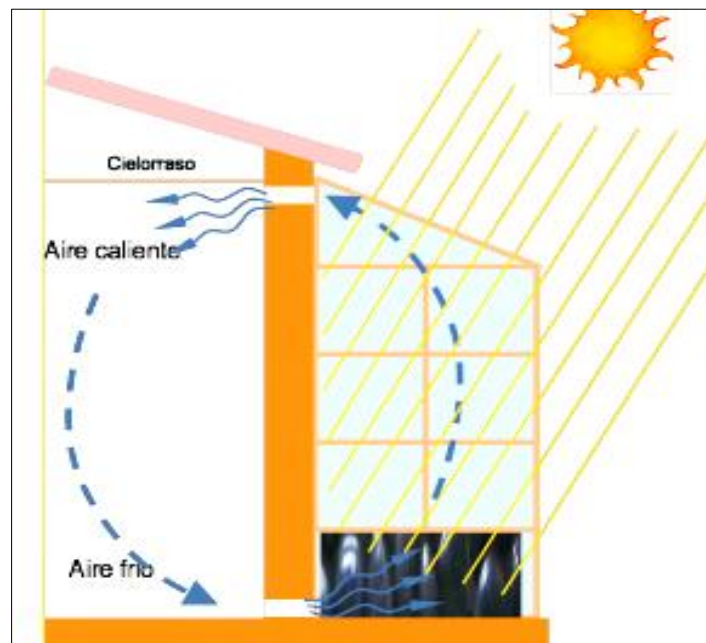


Figura 49. Funcionamiento del sistema de calefacción.

Fuente: Elaboración propia.

El invernadero adosado debe ser ubicado de manera funcional en acople a las habitaciones ya existente, siendo un total de dos instalaciones, una para el dormitorio principal de 2,0 x 4,0 x 1,5 metros y otro para abastecer a dos dormitorios secundarios de 2,0 x 7,0 x 1,5 metros, cada una de estas con un piso de 20 cm de grosor; esto debido principalmente a que en la vivienda rural se instaló una vivienda Sumaq wasi, que pasaría a remplazar uno de los dormitorios tradicionales, pasando a ser utilizado este último como almacén o comedor según declaraciones de la propietaria.

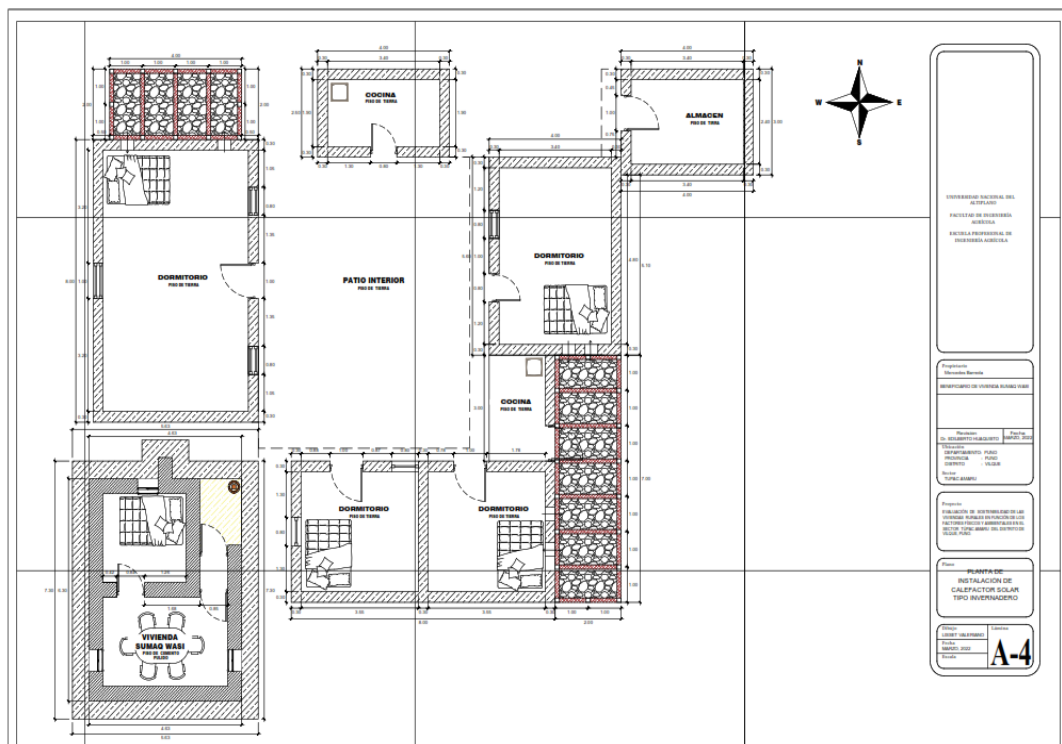


Figura 50. Plano de ocupación de la vivienda tradicional con los invernaderos adosados.

Fuente: Elaboración propia.

El invernadero solar tipo fitotoldo debe ser ubicado en la parte posterior para así tener mayor ganancias de calor, y en la parte delantera

y/o frentera se propone una estructura de madera resistente cubierta por vidrio en sus paredes y techo, con un piso de piedras en canto rodado, de preferencia colores oscuros que permitan la circulación de aire a través de sus piedras, que actúen como colector y acumulador, con esto para evitar la pérdida de calor interior de los dormitorio; para lo cual se determinó los coeficiente de transmisión térmica, perdidas de carga: por transmisión, por infiltración, así mismo se determinó los cálculo de ganancias de calor o contribuciones: por aportes directos, indirectos, infiltración (ventilación), aportes independientes, cálculo de comportamiento térmico solar, cálculo de almacenaje térmico e inercia térmica. Los cálculos fueron realizados en Microsoft Excel.



Figura 51. Vista superior escala 3D del acople del invernadero solar tipo fitotoldo.

Fuente: Elaboración propia.

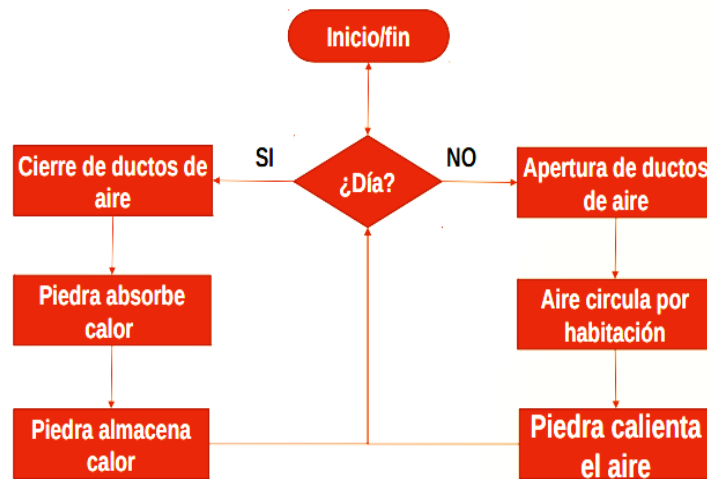


Figura 52. Flujo del funcionamiento del sistema de calefacción solar.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Cálculos de diseño bioclimático para la vivienda tradicional seleccionada.

Para los cálculos de diseño se trabajará con el plano de la Figura 50, el que abarcará principalmente cuatro dormitorios, donde en los tres principales se propone la instalación de los invernaderos adosados, por lo que el volumen total de la vivienda se basará al área total de los dormitorios.

a. Tipología	: Vivienda rural bioclimático
Sistema de calefacción	: Invernadero solar adosado
Temperatura interior de la vivienda	: 18 °C
Superficie útil calefaccionada	: 94,40 m ²
Volumen total de la vivienda	: 207,68 m ³
Volumen total del invernadero	: 37,40 m ³



b. Cálculo de coeficiente de transmisión térmica de los ambientes (k)

El cálculo se basa a los datos de la Tabla 3, de coeficientes de conductividad térmica, en función de la propuesta de diseño de vivienda rural bioclimática establecida en el punto 4.3.2., inciso b., que abarca la implementación de mejoras constructivas no solo para los dormitorios, sino también para los demás ambientes como son los almacenes y cocinas con los que cuenta la vivienda tradicional de la vivienda de esquema 03, para lo cual se utilizara la siguiente formula:

$$K=1/R_{total}$$

Dónde:

K : Coeficiente de transmisión térmica en kcal/m². h. °C.

e : Espesor del material (m).

λ : Coeficiente de conductividad térmica en kcal/m. h. °C.

R : Resistencia térmica superficial en kcal/m². h. °C.

La tabla 23 nos muestra el cálculo de coeficientes de transmisión térmica para el acondicionamiento de la vivienda propuesta en cada uno de sus componentes principales (techo, pared, piso, ventana y puerta), que nos da como resultado el coeficiente de transmisión térmica en kcal/m². h. °C, y que es representado por la grafía K. Tales resultados se utilizó para el cálculo de pérdidas por transmisión (Tabla 27) y para la ganancia de calor por transmisión (Tabla 33).

Tabla 23. Cálculo de coeficientes de transmisión térmica en los ambientes con propuesta.

Techo	e (m)	λ (Kcal / m. h. °C)	R= e / λ (Kcal / m ² . h. °C)
Aire exterior		33,410	0,0299
Calamina galvanizada		95,000	0,0105
Cámara de aire	0,400	0,280	1,4286
Madera	0,076	0,150	0,5067
Tecnopor	0,051	0,041	1,2439
Triplay	0,004	0,140	0,0286
Aire interior		8,300	0,1205
		R. Total	3,3687
		K	0,2969
Ventana	e (m)	λ (Kcal / m. h. °C)	R= e / λ (Kcal / m ² . h. °C)
Aire exterior		33,410	0,0299
Vidrio 6 mm	0,006	0,500	0,0120
Cámara de aire	0,025	0,280	0,0893
Vidrio 6 mm	0,006	0,500	0,0120
Aire interior		8,300	0,1205
		R. Total	0,2637
		K	3,7922
Piso	e (m)	λ (Kcal / m. h. °C)	R= e / λ (Kcal / m ² . h. °C)
Machihembrada de madera	0,019	0,150	0,1267
Cámara de aire	0,025	0,280	0,0893
Tecnopor	0,050	0,041	1,2195
Cámara de aire	0,025	0,280	0,0893
		R. Total	1,5248
		K	0,6558
Pared de adobe	e (m)	λ (Kcal / m. h. °C)	R= e / λ (Kcal / m ² . h. °C)
Revoque exterior con yeso	0,025	0,480	0,0521
Adobe	0,340	0,496	0,6855
Revoque interior con yeso	0,025	0,480	0,0521
		R. Total	0,7897
		K	1,2664
Puerta	e (m)	λ (Kcal / m. h. °C)	R= e / λ (Kcal / m ² . h. °C)
Madera	0,019	0,150	0,1267
Tecnopor	0,019	0,041	0,4634
Madera	0,019	0,150	0,1267
		R. Total	0,7167
		K	1,3952

Fuente: Elaboración propia.

c. Cálculo de variación de temperatura para el sector Túpac Amaru.

El cálculo de la variación de la temperatura se da en función de la figura 4, temperatura mínima en la estación meteorológica de Cabanillas, por ser esta la más cercana a la zona de estudio.

$$\Delta T = T. \text{ ext.} - T. \text{ int.}$$

Dónde:

ΔT : Variación de Temperatura

Tabla 24. Cálculo de la variación de la temperatura en el sector Tupac Amaru.

Estaciones del año	T. ext. (°C)	T. int. (°C)	ΔT (°C)
Solsticio de invierno	-0,72	18	18,72
Solsticio de verano	4,72	18	13,28
Solsticio de primavera	2,02	18	15,98
Solsticio de otoño	4,71	18	13,29

Fuente: Elaboración propia.

La percepción del confort térmico implica que las bajas temperaturas del aire exterior deben mantener constante la temperatura del aire interior de los ambientes (Ioannou, *et al.*, 2018), esta situación se presenta en las viviendas rurales de las zonas altoandinas, en los meses de mayo a julio, que muestran temperaturas debajo de 0°C, sin embargo, el confort térmico se puede controlar a través del sistema de climatización, por ejemplo, la apertura y el cierre automático de ventanas (Castilla *et al.*, 2010), en nuestro estudio en época de invierno se presentan las bajas temperaturas (Tabla 24). Lo que debemos tener en consideración la recomendación de autores.

d. Cálculo de áreas de los ambientes

El cálculo de áreas se obtiene del plano A-4, Figura 48.

Tabla 25. Cálculo de área de los ambientes de estudio.

Ambiente	Largo	Ancho	Área (m ²)
Área de pared de adobe	área =160,34		160,34
Área de pared invernadero solar:			23,25
Pared invernadero solar (tipo fitotoldo) 1	área =12,00		12,00
Pared invernadero solar (tipo fitotoldo) 2	área = 13,50		13,50
Ventanas	área = 3,20		3,20
Puertas	área = 6,30		6,30
Área de piso			94,40
Dormitorio - Padres (piso madera)	8,00	5,00	40,00
Dormitorio - Hijas (piso madera)	4,00	4,00	16,00
Dormitorio - Hijos (piso madera)	4,00	4,00	16,00
Dormitorio - Hijos (piso madera)	5,60	4,00	22,40
Área de piso del invernadero solar	área = 22,00		22,00
Área de techo	área = 109,30		109,30
Área de techo invernadero solar:			22,55
Invernadero solar tipo fitotoldo 1	4,00	2,05	8,20
Invernadero solar tipo fitotoldo 2	7,00	2,05	14,35

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas que se obtiene está en relación a las áreas que el poblador de la zona define tomando en consideración sus actividades propias y costumbres, además se plantea la distribución de ambientes de las viviendas con criterio técnico, tal como define Salgin et al., (2017), que se ajusten a la topografía, el clima (viento, radiación solar, temperatura, humedad, precipitación), además se rescata el estudio de Huaquisto (2021), que la población en medio rural prevalecen los problemas de diseño inadecuado, mala distribución, orientación y carencia de materiales térmicos, porque no utilizan materiales adecuados para enfrentar los cambios climáticos drásticos y bajas temperaturas, lo que se toma en cuenta en el uso de materiales propios de la zona caso de adobe, acabados.

e. Cálculo de volúmenes de los ambientes

Tabla 26. Cálculo de volúmenes de los ambientes de estudio.

Ambiente	Área	Alto	Volumen m ³
Volumen de vivienda completa			207,68
Dormitorio - Padres (piso madera)	40,00	2,20	88,00
Dormitorio - Hijos (piso madera)	16,00	2,20	35,20
Dormitorio - Hijos (piso madera)	16,00	2,20	35,20
Dormitorio - Hijos (piso madera)	22,40	2,20	49,28
Volumen del invernadero solar adosado			37,40
Invernadero solar tipo fitotoldo 1	8,00	1,70	13,60
Invernadero solar tipo fitotoldo 2	14,00	1,70	23,80

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 26, da a conocer valores del volumen de los ambientes estudiados que involucrarían cuatro dormitorios, que llegarían a ser, los que necesitarían principal atención por ser el lugar donde más habitan los miembros de la familia rural; además es importante dar a conocer el volumen de los invernaderos adosados que involucrarán la atención de los dormitorios para brindar un mejor confort térmico, siendo importante determinar su volumen para ser utilizado los datos en la Tabla 29, (Cálculo de pérdidas por infiltración).

f. Cálculo de pérdidas o cargas

El cálculo de para la pérdida de cargas se aplicará al área total de los dormitorios para las paredes, techos, pisos, ventanas y puertas, para cada una de las estaciones del año, según las medidas del plano A-4, figura 50.

Pérdidas por transmisión (Pt)

$$Pt = (m^2 * K * \Delta T)$$

Dónde:

Pt : Pérdida por transmisión en kcal/h.

m^2 : Área en m^2 .

K : Coeficiente de transmisión.

ΔT : Diferencia entre las temperaturas exterior e interior.

Tabla 27. Cálculo de pérdidas por transmisión.

Envoltentes	Área (m^2)	K Kcal / ($W/m^2 \cdot$ h)	ΔT ($^{\circ}C$)	Pt (Kcal/h)
Equinoccio de otoño				
Techo	109,30	0,297	13,29	431
Pared de adobe	160,34	1,266	13,29	2699
Piso (machihembrado de madera)	94,40	0,656	13,29	823
Ventana	3,20	3,792	13,29	161
Puerta	6,30	1,395	13,29	117
Total				4231
Solsticio de invierno				
Techo	109,30	0,297	18,72	607
Pared de adobe	160,34	1,266	18,72	3801
Piso (machihembrado de madera)	94,40	0,656	18,72	1159
Ventana	3,20	3,792	18,72	227
Puerta	6,30	1,395	18,72	165
Total				5959
Equinoccio de primavera				
Techo	109,30	0,297	15,98	518
Pared de adobe	160,34	1,266	15,98	3245
Piso (machihembrado de madera)	94,40	0,656	15,98	989
Ventana	3,20	3,792	15,98	194
Puerta	6,30	1,395	15,98	140
Total				5087
Solsticio de verano				
Techo	109,30	0,297	13,28	431
Pared de adobe	160,34	1,266	13,28	2697
Piso (machihembrado de madera)	94,40	0,656	13,28	822
Ventana	3,20	3,792	13,28	161
Puerta	6,30	1,395	13,28	117
Total				4227

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 27, da a conocer la pérdida por transmisión por cada estación, para cada uno de los componentes de la casita tradicional, siendo el solsticio de invierno

en el hemisferio sur la estación donde se encuentra mayor pérdida por transmisión de 59959 kcal/h, por la menor recepción de la luz solar o día más corto y noche más larga (Oré, 2014); y la menor en el solsticio de verano con 4227 kcal/h. Los datos obtenidos para cada una de las estaciones ayudaron a determinar el total de pérdidas por transmisión e infiltración, detallado en la Tabla 25 y que define las pérdidas de los materiales que componen los cerramientos exteriores, resultado de la diferencia entre en interior y el exterior del ambiente (Acero Clavitea, 2016).

Pérdida por infiltración (Pi)

$$P_i = V * (c/h) * U * \Delta T$$

Dónde:

Pi : Pérdida de infiltración en kcal/h.

V : Volumen de cuarto en m³.

c/h : Cambios cada hora, depende de lados con abertura.

U : Constante 0,29.

ΔT : Diferencia entre las temperaturas exterior e interior.

Tabla 28. Cálculo de pérdidas por infiltración.

Estaciones del año	U	V	c/h	ΔT	Pi (Kcal/h)
Equinoccio de Otoño	0,29	207,68	2,00	13,29	1601
Solsticio de Invierno	0,29	207,68	2,00	18,72	2255
Equinoccio de Primavera	0,29	207,68	2,00	15,98	1925
Solsticio de Verano	0,29	207,68	2,00	13,28	1600

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 28, indica el intercambio y renovación de masas de aire entre el interior y exterior del ambiente, mediante rendijas o diferencias de altura en los vanos y sus marcos respectivos (Acero Clavitea, 2016), para cada una de las

estaciones de año en función del volumen de los ambientes, los cambios cada hora (Tabla 23), la constante 0,29 (Acero Clavitea, 2016) y la diferencia de temperatura exterior e interior.

Total de pérdidas

Tabla 29. Total, de pérdidas por transmisión e infiltración.

Pérdidas	E. otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano
Pérdida por transmisión	4231	5959	5087	4227
Pérdida por infiltración	1601	2255	1925	1600
Total	5832	8214	7012	5827

Fuente: Elaboración propia

El total de las pérdidas se dan en función de los resultados obtenidos de las pérdidas por transmisión y las perdidas por infiltración y que nos dan una perdida máxima en el solsticio de invierno de 8214 kcal/h, y el mínimo en el solsticio de verano con 5827 kcal/h.

g. Cálculo de las ganancias de calor o contribuciones

De acuerdo a la tabla de datos de radiación solar promedios diarios en Puno, en unidades de cal/cm² por estación, previamente se realizó el siguiente cálculo de conversión de unidades.

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} \qquad 1 \text{ m}^2 = 0,0001 \text{ cm}^2$$

Aportes directos

$$G = A * \text{Radiación Solar} * \% \text{ de transmisidad}$$

Dónde:

G : Ganancia de calor.

A : Área de ventanas con asolamiento en m².

Tabla 30. Ganancias por aportes directos.

Época	Área de ventanas con asolamiento	Radiación solar (kcal/m ² h)	% de transmisividad según Maquera 2009	Ganancias por aportes directos
Equinoccio de Otoño	5,11	191	0,85	830
Solsticio de Invierno	8,07	191	0,85	1308
Equinoccio de Primavera	7,00	235	0,85	1396
Solsticio de Verano	5,00	219	0,85	933

Fuente: Fuente: Ascencio, 1998.

La Tabla 30, nos muestra la ganancia de calor que se produce por exposición directa al sol (Acero Clavitea, 2016), y que toma en cuenta el área de las ventanas de los ambientes establecidos en la Tabla 20, el material que las compone (transmisividad del vidrio) y la cantidad de radiación solar que ingresa por ella para cada estación del año según su orientación en los ambientes.

Aportes indirectos

- **Por transmisión: (Invernadero)**

$$G1 = A * K * \Delta T$$

Dónde:

G1 : Ganancia de calor por transmisión.

A : Área del colector o elemento almacenador de calor en m².

K : Coeficiente de transmisión en kcal/m². h. °C.

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C).

Tabla 31. Ganancias por aportes indirectos.

Envolvente	Área	K	ΔT	Ganancias 1
Equinoccio de otoño				
Pared invernadero solar 1	12,00	1,332	13,29	212
Piso del invernadero solar 1	8,00	2,041	13,29	217
Techo del invernadero solar 1	8,20	0,152	13,29	17
Pared invernadero solar 2	13,50	1,359	13,29	244
Piso del invernadero solar 2	14,00	2,041	13,29	380
Techo del invernadero solar 2	14,35	0,152	13,29	29
Total				1098
Solsticio de invierno				
Pared invernadero solar 1	12,00	1,332	18,72	299
Piso del invernadero solar 1	8,00	2,041	18,72	306
Techo del invernadero solar 1	8,20	0,152	18,72	23
Pared invernadero solar 2	13,50	1,359	18,72	343
Piso del invernadero solar 2	14,00	2,041	18,72	535
Techo del invernadero solar 2	14,35	0,152	18,72	41
Total				1547
Equinoccio de primavera				
Pared invernadero solar 1	12,00	1,332	15,98	255
Piso del invernadero solar 1	8,00	2,041	15,98	261
Techo del invernadero solar 1	8,20	0,152	15,98	20
Pared invernadero solar 2	13,50	1,359	15,98	293
Piso del invernadero solar 2	14,00	2,041	15,98	457
Techo del invernadero solar 2	14,35	0,152	15,98	35
Total				1321
Solsticio de verano				
Pared invernadero solar 1	12,00	1,332	13,28	212
Piso del invernadero solar 1	8,00	2,041	13,28	217
Techo del invernadero solar 1	8,20	0,152	13,28	17
Pared invernadero solar 2	13,50	1,359	13,28	244
Piso del invernadero solar 2	14,00	2,041	13,28	379
Techo del invernadero solar 2	14,35	0,152	13,28	29
Total				1098

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 31, nos muestra los resultados de los aportes indirectos por transmisión del sistema bajo una variación de la adición de dos sistemas pasivos de calefacción que apoyan a la vivienda denominado invernadero adosado, que abarca la captación del calor y la variable almacenamiento (Acero Clavitea, 2016); con una mayor ganancia en invierno de 1547 kcal/h,

debido principalmente por la variación de la temperatura que en invierno es mucho mayor, dando el sistema de calefacción pasivo mayor eficiencia por transmisión en la estación más crítica del año.

- **Por infiltración (Ventilación):**

$$G5 = (0,29 \text{ kcal/m}^3/\text{°C}) * V * (R/h) * \Delta T$$

Dónde:

G5 : Ganancia de calor por infiltración.

0,29 : Constante en kcal/m³/°C.

R/h : Renovaciones por hora.

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C).

Tabla 32. Ganancia por infiltración.

ÉPOCA	Constante	Volumen de patio solar	Renov/hora	Δ T	Ganancias 5
Equinoccio de Otoño	0,29	37,40	2,00	13,29	288
Solsticio de Invierno	0,29	37,40	2,00	18,72	406
Equinoccio de Primavera	0,29	37,40	2,00	15,98	347
Solsticio de Verano	0,29	37,40	2,00	13,28	288
				Total	1329

Fuente: Elaboración propia

- **Aportes independientes:**

$$G6 = (0,86 \text{ kcal/h}) * E * C$$

Dónde:

G6 : Ganancia de calor por aportes independientes.

0.86 : Constante en kcal/h.

E : Energía en vatios.

C : Cantidad de artefactos utilizados.

Tabla 33. Ganancia por aportes independientes.

Aportes independientes	Cant	E	Coefficiente	Ganancias 6 (kcal/h)
Artefactos eléctricos radio y televisor	4	120	0,86	412,80
Aparatos eléctricos focos de (60w c/u)	4	60	0,86	206,40
Ocupantes tres adultos y tres niños	6	70,7	0,86	364,81
Total				984,01

Fuente: Elaboración propia

Total ganancias:

Tabla 34. Total de ganancias directo e indirecto.

TIPO	E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano
G1. (Aportes directo)	830	1308	1396	933
G2. (Aportes ind. trans.)	1098	1547	1321	1098
G3. (Aportes ind. infiltr.)	288	406	347	288
G4. (Aportes indep.)	984	984	984	984
Total	3201	4245	4047	3302

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 34, muestra los resultados de la sumatoria del aporte directo, como la de los aportes indirectos que valorizar el verdadero comportamiento térmico de la vivienda en estudio en ganancias de calor (Acero Clavitea, 2016), para cada estación del año, con valores más sobresalientes para el solsticio de invierno con 4245 kcal/h y el equinoccio de primavera con 4047 kcal/h.

Total, neto de calor existente en la vivienda por hora (kcal/h)

Tabla 35. Total, neto calor existente en la vivienda por hora.

Calor neto	E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano
Ganancias	3201	4245	4047	3302
Perdidas	5832	8214	7012	5827
Total	2631	3969	2965	2525

Fuente: Elaboración propia

El total neto de calor existente de vivienda por hora se determinó mediante la diferencia del total de pérdidas, menos en total de ganancias, resultados mostrados en la tabla 35, que para el equinoccio de otoño es de 2631kcal/h, solsticio de invierno de 3969 kcal/h, equinoccio de primavera de 2965 kcal/h y para el solsticio de verano de 2525 kcal/h; resalando en los resultados el solsticio de invierno, que demuestra la eficacia del aporte que genera el sistema solar pasivo (invernadero adosado).

h. Comportamiento térmico y porcentaje solar

Pérdidas

Tabla 36. Conversión de pérdidas a kcal/día

Calor neto	E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano	Unidad
Pérdidas	5832	8214	7012	5827	Kcal/h
Conversión	139956	197139	168284	139851	Kcal/día

Fuente: Elaboración propia

Ganancias

La tabla 37 nos muestra las horas de sol en cada estación según Ascencio (1998) para la región Puno.

Tabla 37. Horas de sol en cada estación.

E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano
8,9	9,4	8,2	6,5

Fuente: Ascencio, 1998.

- Directas

Tabla 38. Ganancias directas kcal/día

E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano	Unidad
830	1308	1396	933	Kcal/h
8,9	9,4	8,2	6,5	hora de sol/día
7385	12291	11445	6063	Kcal/día

Fuente: Elaboración propia

- Indirectas

Tabla 39. Ganancias indirectas kcal/día

E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano	Unidad
2371	2937	2651	2370	kcal/h
56899	70498	63636	56874	kcal/día

Fuente: Elaboración propia

- Total ganancias

Tabla 40. Total de ganancias directas e indirectas

E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano	Unidad
64284	82789	75081	62937	kcal/día

Fuente: Elaboración propia

Totales:

Tabla 41. Porcentaje de calefacción añadido a la vivienda tradicional.

	E. Otoño	S. Invierno	E. Primavera	S. Verano	Und.
Ganancias	64284	82789	75081	62937	kcal/día
Perdidas	139956	197139	168284	139851	kcal/día
% de calefacción	46	42	45	45	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 41, muestra los resultados en porcentaje de la calefacción resultante de la diferencia entre las ganancias y las pérdidas en kcal/día, producto de la conversión (antes en kcal/h) realizada en las Tablas 36, 38 y 39; lo que

resultaría una calefacción diaria agregada a los ambientes de dormitorio en un 46% en el equinoccio de otoño, 42% en el solsticio de invierno, 45% en el equinoccio de primavera y un 45% en el solsticio de verano.

i. Cálculo de almacenaje térmico

$$Q_{at} = V * Y * \Delta T$$

Dónde

Q_{at} : Capacidad de almacenaje térmico de un material.

V : Volumen del material en (m³).

Y : Capacidad térmica.

ΔT : Diferencia de temperaturas a las que está expuesto (°C).

- Muro absorbedor

Tabla 42. Cálculo de almacenaje térmico de los muros con la propuesta de adecuación.

Materiales	Volumen	ΔT	Y	Q_{at}
Equinoccio de otoño				
Pared de adobe	60,93	13,29	264	213777
Revoque	4,81	13,29	450	28766
			Total	242543
Solsticio de invierno				
Pared de adobe	60,93	18,72	264	301121
Revoque	4,81	18,72	450	40519
			Total	341640
Equinoccio de primavera				
Pared de adobe	60,93	15,98	264	257047
Revoque	4,81	15,98	450	34589
			Total	291635
Solsticio de verano				
Pared de adobe	60,93	13,28	264	213616
Revoque	4,81	13,28	450	28745
			Total	242360

Fuente: Elaboración propia

- **Piso absorbedor**

Tabla 43. Cálculo de almacenaje térmico del piso con la propuesta de adecuación.

Materiales	Volumen	ΔT	Y	Qat
Equinoccio de otoño				
Madera	1,98	13,29	252	6631
Solsticio de invierno				
Madera	1,98	18,72	252	9341
Equinoccio de primavera				
Madera	1,98	15,98	252	7973
Solsticio de verano				
Madera	1,98	13,28	252	6626

Fuente: Elaboración propia

Las Tablas 43 y 7, muestran el cálculo de almacenaje térmico del material de construcción tanto del muro, como del piso absorbedor con las propuestas de adecuación de los ambientes existentes, debido básicamente a que la presente investigación busca dar una propuesta de mejora en el confort térmico a la vivienda existente, adecuando componentes para el logro del objetivo específico 3; obteniendo de tal adecuación valores que aportan significativamente al confort térmico y por ende a la salud de los pobladores rurales.

Inercia térmica

- Muros de adobe:

Tabla 44. Inercia térmica de los muros de adobe.

Materiales	Grosor (m)	Retraso (h/m)	Retraso (h/grosor)
Revestimiento con cemento zócalo exterior	0,025	30,00	0,75
Revoque con pasta de barro	0,025	2,00	0,05
Adobe	0,380	14,00	5,32
Concreto sobrecimiento	0,200	30,00	6,00
Revoque con pasta de yeso	0,025	2,00	0,05
Total horas			12,17

Fuente: Elaboración propia.

- Ventana de doble vidrio:

Tabla 45. Inercia térmica de la ventana con doble vidrio.

Materiales	Grosor (m)	Retraso (h/m)	Retraso (h/grosor)
Vidrio	0,006	46,00	0,28
Aire	0,025	5,40	0,14
Vidrio	0,006	46,00	0,28
Aire	0,025	5,40	0,14
Contraventana de madera	0,025	58,00	1,45
Total horas			2,27

Fuente: Elaboración propia

- Puerta de madera:

Tabla 46. Inercia térmica de las puertas de madera.

Materiales	Grosor (m)	Retraso (h/m)	Retraso (h/grosor)
Madera	0,025	58,00	1,45
Poliestiereno expandido	0,05	33,33	1,67
Madera	0,025	58,00	1,45
Total horas			4,57

Fuente: Elaboración propia.

Las Tablas 44, 45 y 46, nos muestra los resultados de la inercia térmica de los materiales de adecuación propuestos, entendiéndose por inercia térmica a la reacción rápida ante la radiación solar, calentándose pronto durante el día, pero también por la noche con enfriamiento rápido (Mamani, 2012), por lo que en la propuesta hecha según los resultados de las tablas en mención del presente párrafo, se logra una gran inercia térmica, que se interpretaría en que la radiación solar no provocará una subida rápida de la temperatura del ambiente, porque el calor se está

almacenando, y posteriormente se libera lentamente por la noche, por lo que no se producirá una disminución brusca de temperatura; además, según Acero (2016), las variaciones de temperatura se amortiguan, no alcanzando valores tan extremos.

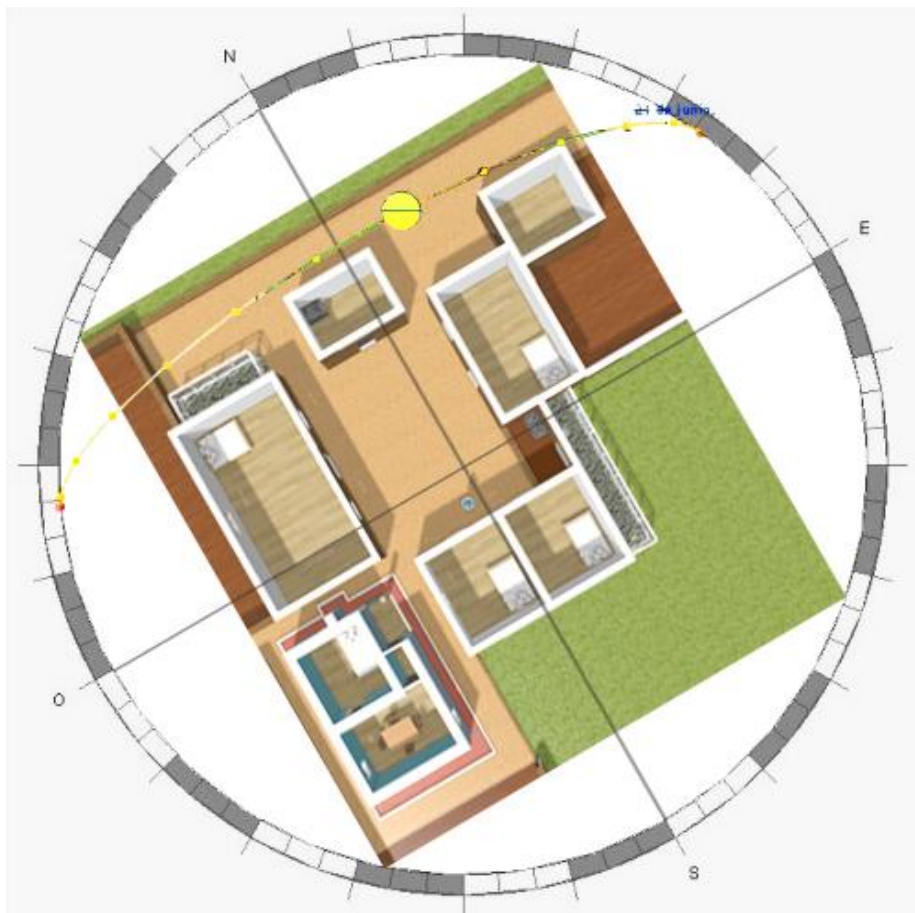


Figura 53. Propuesta en planta del asolamiento de la propuesta del invernadero adosado tipo fitotoldo.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 53, muestra el emplazamiento del sol por la vivienda rural seleccionada para la implementación de las propuestas realizadas, apreciándose el buen asolamiento que presentarían los invernaderos adosados para captar la radiación solar.

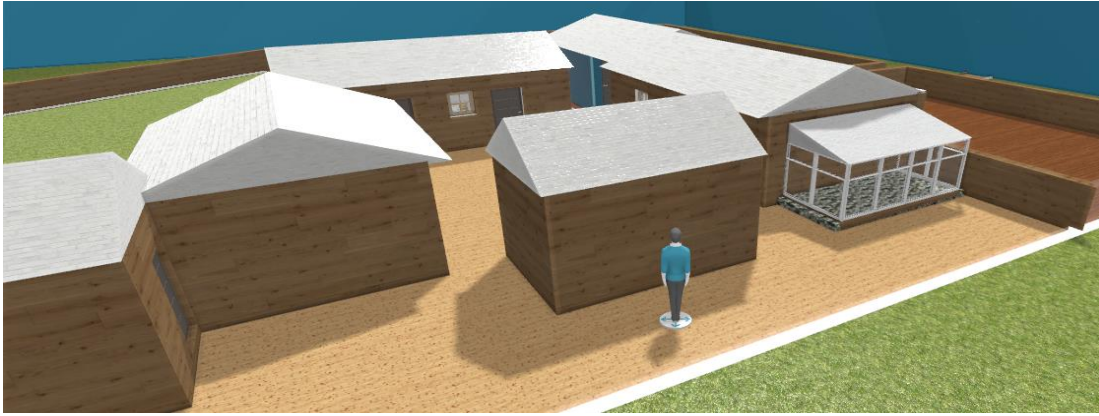


Figura 54. Vista lateral del invernadero adosado del dormitorio principal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 55. Vista lateral del invernadero adosado para los dormitorios secundarios.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 54 y 55, muestran el prototipo 3D de los invernaderos adosados que tenderán a los dormitorios y ayudarán a lograr un mejor confort térmico en estos ambientes.



V. CONCLUSIONES

- En el sector Túpac Amaru del distrito de Vilque los factores físicos que más influyen en el confort térmico son el número de ambientes (en promedio cuatro, sin considerar baños y cocinas), las paredes con material de adobe de 66,67%, el piso de concreto 73,33%, el techo de calamina 80%, el acabado de barro un 47%, la orientación de las puertas de cocina del 33,33% al suroeste y las puertas del dormitorio del 26,67% al este. Tales factores, junto a que el 66,67% de la población se dedica a la agricultura, el 53.33% tienen un ingreso mensual entre S/. 500,00 a S/. 1000,00 soles, hace que la población siga una vertiente de tradicionalidad en sus viviendas quedando en un menor o nulo interés el confort térmico y el mantenimiento de las mismas.
- La temperatura promedio mínima exterior se dio en el mes de julio a 2,42°C y máxima en agosto de 15,97°C, la humedad relativa tuvo una menor concentración en agosto 23,48% y una máxima en setiembre de 70,06%; el interior de la vivienda tradicional tiene una temperatura mínima de 11,35°C en julio y una máxima de 16,52°C en setiembre, la humedad relativa tuvo una mínima de 34,34% en agosto y una máxima de 55,00% en octubre; la vivienda Sumaq wasi tuvo una temperatura mínima de 12,31°C en julio y una máxima de 16,51°C en octubre, la humedad relativa tuvo una mínima de 32,38% en julio y una máxima de 63,25% en setiembre, por lo que los factores ambientales influyen directamente en el cambio climático del interior de los ambientes en viviendas tradicionales siendo con mayor intensidad en esta, que en comparación con las viviendas Sumaq wasi, sin embargo ambos resultados se encuentran fuera de la zona de confort según el diagrama de Givoni, lo que conlleva a bajas temperaturas, generando problemas de salud y estaría en ambos casos fuera del confort térmico.



- Se propone para mejorar el confort térmico, variantes constructivas y de adecuación de la vivienda tradicional, con la implantación de sistemas pasivos de climatización, mediante el sistema de un invernadero adosado que abarca tres dormitorios a los que también se le adicionan mejoras constructivas en cada uno de sus componentes como son los muros, techos, claraboyas, puertas, ventanas, revoques y revestimientos; lográndose adicionar a los dormitorios un confort térmico de 46% en otoño, 42% en invierno, 45% en primavera y un 45% en verano.



VI. RECOMENDACIONES

- Para llevar a cabo proyectos que ayuden a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales, es necesario que los profesionales tomen en cuenta los actores físicos-ambientales las viviendas para poblaciones específicas que permitan alcanzar al grado de confort que se busca obtener.
- Los gobiernos locales deben promover y difundir las propuestas de construcción de viviendas bioclimáticas tanto para construcciones existentes, como para las que se vienen proyectando, mediante capacitaciones y lograr mejorar las condiciones de vida de la población rural.
- Se debe tener en cuenta los resultados de la presente investigación para posteriores acciones constructivas que promuevan las ONG's o instituciones que busquen la confortabilidad bioclimática.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto G, Karki M, Lefebre g, Horn J, Solis J, Gomez M. Thermal properties of adobe employed in Peruvian rural areas: Experimental results and numerical simulation of a traditional bio-composite material. *Case Stud. Constr. Mater.* 2017; 6, 177–191. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.02.001>
- Acero Clavitea, N. J. (2016). Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave. *Universidad Nacional Del Altiplano*, 1, 111. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5441>
- Arroyo, R., Sánchez, S., & Catalán, P. (2013). Caracterización experimental de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe del sur de México. *Ingeniería*, 17(3), 167–177. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46730914001.pdf>
- Ascencio, R. (1998). *Principios bioclimáticos aplicados a la arquitectura en Puno para el diseño de viviendas unifamiliares (Tesis de Grado)* (Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura (ed.)). Universidad Nacional del Altiplano.
- Asencio, R. (1998). *Principios bioclimáticos aplicados a la arquitectura en Puno para el diseño de viviendas unifamiliares (Tesis de Grado)* (Facultad d). Universidad Nacional del Altiplano.
- Asuategui, P. (1981). Varoujan Arzonmanian Sol y Arquitectura. *Edit. GUSTAVO GILL, Barcelona–España.*
- Banco Mundial. (1970). *Vivienda y Desarrollo Rural.*
- Belizario, G. (2014). *Impactos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis, Puno-Perú* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/256>
- Belizario, G. (2015). Efectos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis,



- Puno-Perú. *Rev. Investig. Altoandin.*, 17(1), 47–52.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18271/ria.2015.77>
- Belizario, G., Huaquisto, E., & Chirinos, T. (2013). Influencia del cambio climático en los elementos climáticos de la cuenca del río Coata-Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 15(1), 35–54.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5607224>
- Belizario Quispe, H. (2012). Propuesta de un modelo de vivienda rural en la comunidad campesina LLachahui - Coata (Tesis de Grado). *Universidad Nacional Del Altiplano*, 113.
- Belon, O. F. (2018). Propuesta de diseño de una casa rural térmica en zonas altoandinas de la región de Puno. *Proyecto de Investigación: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez*, 1–27. <https://doi.org/WAPA>
- Buol, S., Hole, F., & McCracken, R. (1983). *Génesis y clasificación de suelos* (Trillas). Mexico.
- Bustamante, W., Rozas, Y., Encinas, F., Martínez, P., & Cepeda, R. (2009). Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social. *Energy Efficiency*, 1–204.
- Camous, R. (1996). *El Habitat Bioclimático*. Edit. CAPLYSO.
- Cancapa, Wi., & Muñoz, B. (2019). *HOGAR REFUGIO TEMPORAL PARA MUJERES VÍCTIMAS DE VIOLENCIA EN LA CIUDAD DE PUNO*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Cardona, Villa, Machado, E., & López. (2017). Características de viviendas de interés prioritario y condiciones de salud de familias residentes, Medellín, 2008-2013. *Hacia promoc. salud.* 2017; 22(2): 53-68. DOI: 10.17151/hpsal.2017.22.2.5.
Hacia La Promoción de La Salud, 22(2), 53–68.



<https://doi.org/10.17151/HPSAL.2017.22.2.5>

- Cortés, L. (1995). La cuestión residencial bases para una sociología del habitar. *Colombia Editorial Fundamentos*.
- Deffis, A. (1992). *La casa ecológica auto sostenible*. Ed. Mexico.
- Delgado, M. (2014). *Prototipo de Vivienda Rural Bioclimática en la Reserva Ecológica de Chaparri - Chongoyape (Tesis de grado)*. 1–190.
- Dueñas, D. (2018). Vivienda rural y calidad de vida en las familias de Ccochapampa - Huamanga - 2016 (Tesis de grado). *Universidad César Vallejo*, 2–99.
- Fonseca, L., & Saldariaga, A. (1980). La arquitectura de la vivienda rural en Colombia. *Conciencias, Ministerio de Educación Nacional, Colombia, 1*.
- Gama, J. E., Cruz, T., Pi, T., Alcalá, R., Cabadas, H., Jasso, C., Díaz, J., Sánchez, S., López, F., & De Allende, R. V. (2012). Arquitectura de tierra: El adobe como material de construcción en la época prehispánica. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 64(2), 177–188.
- Giraldo, J. H. (1987). *Vivienda Rural: un desarrollo integral*.
- Holguino, A., Olivera, L., & Escobar, K. U. (2018). *Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú*. 20(3), 289–300.
- Huanca, B. (2019). Propuesta de módulo de vivienda rural para la población que habita en el área rural del distrito de Azángaro (Tesis). *Universidad Nacional Del Altiplano*, 17–223.
- Huaquisto, E. (1995). Diagnostico Situacional y Propuesta Alternativa de Vivienda Rural Caso Comunidad Titihue - Huancané. *Universidad Nacional Del Altiplano*.
- Huaquisto, E. (2021). Caracterización de las viviendas rurales en función de las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción en distrito de



- Atuncolla (Tesis Doctoral). *Universidad Nacional Del Altiplano*, 1–166.
- Ioannou, A., Itard, L., & Agarwal, T. (2018). In-situ real time measurements of thermal comfort and comparison with the adaptive comfort theory in Dutch residential dwellings. *Energy and Buildings*, *170*, 229–241. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.04.006>
- Jentsch, M. F., Kulle, C., Bode, T., Pauer, T., Osburg, A., Tenzin, Namgyel, K., Euthra, K., Dukjey, J., & Tenzin, K. (2017). Field study of the building physics properties of common building types in the Inner Himalayan valleys of Bhutan. *Energy for Sustainable Development*, *38*, 48–66. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2017.03.001>
- Kral, M. (2015). *Introducción a la arquitectura*.
- Manrique, P. (2006). Complejo de Hospedaje Recreacional Chucuito. *Niversidad Nacional Del Altiplano*.
- Martinez, R. (1991). Investigación aplicada al diseño arquitectónico. *México: S.E.*
- Miranda, P. (2014). Agua y saneamiento autoconstruidos en La Paz (Bolivia). *Universidad Publica de El Alto Bolivia*, *VII(5)*, 139–156.
- Monzón, F. (1990). Tecnología y vivienda popular. *Lima CIDAP*.
- Mora, R. (1970). III Asamblea general de la asociación mundial de la vivienda rural. *Málaga: S.E.*
- Noriega, A. (2001). *Casas rústicas*.
- Olukoya Obafemi, A. P., & Kurt, S. (2016). Environmental impacts of adobe as a building material: The north cyprus traditional building case. *Case Studies in Construction Materials*, *4*, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2015.12.001>
- OMS. (2008). Orientaciones sobre Agua y Saneamiento para Zonas Rurales: Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades Palabras clave. *Asociacion Servicios Educativos*



- Rurales.*, 1(16), 1–55. <https://doi.org/wssinfo.org>
- ONU. (1970). La vivienda rural estudio de la situación mundial. *Organización de Las Naciones Unidas*.
- OPS. (2011). Agua y Saneamiento Evidencias para políticas Públicas. In *Organización Panamericana de Salud (OMS)*.
- Oré, H. (2014). *Solsticios y calendarios INCA* (Primera Ed). Biblioteca Masónica.
- Organización de Estados Americanos. (1963). *La vivienda y desarrollo económico en América Latina*.
- Pérez, M. M., Centeno, R., & Lazcano, F. (2002). Desarrollo de un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales. *Ingeniería*, 6(2), 13–22.
- Pradilla, E. (1983). *El problema de la vivienda en América Latina* (1st ed.). Tercer Mundo.
- Quiroz, J. (1972). *Construcciones rurales*.
- Ramírez, M., Aguiluz, J., & Gutierrez, R. (2013). Prototipo de vivienda de adobe con energías renovables : caso de estudio localidad de raices, area natural protegida del Parque Nacional del nevado de Toluca, Estado de Mexico. *Ciencia Ergo Sum*, 20(3), 231–237.
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Edit. GUSTAVO GILI, Bogotá.
- Robledo, J. E. (1985). *El drama de la vivienda en Colombia y la política del “si se puede”* (1st ed.). Ancora Editores.
- Rodríguez, L. (2001). Introducción a la arquitectura bioclimática. Edit. LIMUSA; México D.F.
- Rodríguez, M., Saroza, B., Ruiz, P., Barroso, I., Ariznavarreta, F., & González, F. (2014). Some recommendations for the construction of walls using adobe bricks. *Dyna*,



- 81(185), 145–152.
- Rojas, C. (2019). Calidad de vida de los beneficiarios del Programa Nacional de Vivienda Rural de la localidad de Huambo - Arequipa 2018 (Tesis de grado). *Universidad César Vallejo*, 1–95.
- Rosa, I., & Toledo, M. (2006). *Abastecimiento de agua en el medio rural* (Facultad d). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sánchez, J. (2015). *Calidad de Vivienda y Función Urbana en Lima Norte (Tesis de grado)*. 1–306.
- Saravia, V. (1986). Planificación de aldeas rurales. *La Paz: Edit. Juventud*.
- SENAMHI. (1988). *Mapa de Clasificación climática del Perú* (Método de). Senamhi Perú.
- SENAMHI. (2018). Monitoreo y pronóstico del clima. In *Boletín Climático Nacional: Vol. julio* (No. 1; Monitoreo y Pronóstico Del Clima).
- SENAMHI. (2019). *Caracterización hidroclimática del Distrito de Vilque - Puno* (PP 0089: R). Ministerio del Ambiente.
- Teran, C. (2019). Propuesta de Vivienda Bioclimática Para Mejorar la 331 Calidad de Vida, en la Zona Rural de Casa Blanca, Morrope - Lambayeque. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(0), 2–73.
- Unwin, R. (1902). *Cottage Plans and Common Sense*. Londres: *The Fabian Society*.
- Varum, H., Costa, A., Fonseca, J., & Furtado, A. (2015). Behaviour Characterization and Rehabilitation of Adobe Construction. *Procedia Engineering*, 114, 714–721.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.015>
- Vélez, R. (2007). La ecología en el diseño arquitectónico. *Edit. Trillas; México*.
- Viñuales, G. (2007). Tecnología y construcción con tierra. *Apuntes*, 20(2), 220–231.
- Wright, E., & Wright, T. (2015). *Building Conservancy*. Wisconsin: *Frank Lloyd*



Wright'S Laboratory.

Zhang, Z., Zhang, Y., & Jin, L. (2018). Thermal comfort in interior and semi-open spaces of rural folk houses in hot-humid areas. *Building and Environment*, 128, 336–347.

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.028>

ANEXOS

Anexo 1. Datos de medición de la temperatura y humedad relativa, diurno y nocturno por día.

FECHA	VIVIENDA TRADICIONAL INTERIOR			VIVIENDA SUMAQ WASI INTERIOR			EXTERIOR		
	TEMP.	HUM. RELAT.	PUNTO ROCIO	TEMP.	HUM. RELAT.	PUNTO ROCIO	TEMP.	HUM. RELAT.	PUNTO ROCIO
JULIO : DÍA							HORA: 06:00 am a 06:59 pm		
1/07/2021	20.76	36.27	4.89	12.65	36.28	-0.09	14.96	34.34	-1.04
2/07/2021	14.07	40.99	0.39	12.20	43.78	1.89	15.82	31.39	-2.64
3/07/2021	14.90	35.90	-0.84	11.11	20.42	1.72	14.52	17.32	-13.04
4/07/2021	13.91	43.77	1.35	11.07	29.18	-1.38	13.77	27.22	-6.33
5/07/2021	13.78	43.24	0.78	10.53	35.33	1.62	12.67	28.42	-8.02
6/07/2021	14.34	39.76	0.53	13.39	20.69	-1.21	14.83	25.55	-5.54
7/07/2021	14.81	45.07	2.45	9.88	34.35	0.30	13.41	28.90	-5.11
8/07/2021	14.49	49.95	3.69	15.50	34.54	-0.35	13.32	37.13	-2.06
9/07/2021	15.00	49.16	3.86	13.17	30.58	3.50	14.50	28.09	-5.83
10/07/2021	14.84	46.03	2.85	12.24	30.77	2.73	14.67	24.14	-6.87
11/07/2021	13.16	49.80	2.54	8.71	50.71	3.61	11.74	37.77	-3.22
16/07/2021	19.86	40.75	5.78	15.39	26.30	3.37	17.23	22.38	-4.89
17/07/2021	15.59	46.24	3.23	14.91	26.42	4.03	15.71	25.89	-5.48
18/07/2021	15.47	54.09	5.81	13.33	32.36	2.54	13.22	35.85	-2.85
19/07/2021	13.98	56.91	5.17	10.85	45.00	3.63	11.27	44.03	-1.59
20/07/2021	11.33	64.23	4.70	6.25	64.62	4.47	8.29	56.98	-0.36
21/07/2021	10.68	65.60	4.29	6.44	67.98	3.25	8.72	62.88	1.26
22/07/2021	13.14	51.25	2.73	12.18	33.05	2.81	13.93	35.81	-2.93
23/07/2021	14.39	54.66	4.31	12.56	30.00	3.84	13.94	27.54	-6.81
24/07/2021	14.25	45.26	2.08	14.91	21.31	4.93	14.48	27.10	-6.04
25/07/2021	15.26	41.51	1.40	14.23	22.02	5.15	15.06	22.41	-7.71
26/07/2021	14.44	36.21	-0.73	13.88	21.30	4.40	14.78	27.05	-5.59
27/07/2021	15.16	38.58	0.55	12.31	23.51	5.18	15.26	23.71	-7.81
28/07/2021	15.46	43.61	2.38	14.46	27.50	5.51	14.74	28.88	-5.60
29/07/2021	14.75	38.26	-0.28	14.03	19.76	3.94	15.87	20.35	-8.18
30/07/2021	17.11	38.87	1.16	14.31	17.19	1.86	16.62	19.61	-9.77
31/07/2021	13.35	31.96	-3.50	12.01	29.33	2.32	14.74	19.47	-10.84
PROMEDIO	14.75	45.48	2.28	12.31	32.38	2.72	14.00	30.38	-5.37
JULIO : NOCHE							HORA: 07:00 pm a 05:59 am		
1/07/2021	12.45	40.52	-0.72	20.78	24.10	0.10	11.51	37.80	-2.60
2/07/2021	12.85	30.65	-4.29	10.33	9.81	-0.76	4.27	29.67	-12.49
3/07/2021	11.15	33.97	-4.24	9.32	33.54	1.13	0.37	39.97	-11.88
4/07/2021	11.46	44.87	-0.11	15.71	57.33	4.35	2.46	62.23	-4.17
5/07/2021	11.24	42.20	-1.14	16.02	35.18	4.13	3.32	46.44	-7.19
6/07/2021	10.68	37.36	-3.32	13.11	19.94	0.20	1.01	39.85	-11.37
7/07/2021	11.32	43.17	-0.81	15.45	46.31	-0.40	0.38	63.81	-5.79
8/07/2021	11.70	45.71	0.33	15.00	60.62	4.70	2.46	65.28	-3.48



9/07/2021	11.89	39.82	-1.40	13.62	36.69	5.91	1.78	44.93	-9.19
10/07/2021	11.36	43.25	-0.75	14.46	51.90	5.85	2.85	53.36	-6.07
11/07/2021	12.26	37.20	-1.94	10.90	48.86	2.64	3.78	43.14	-7.68
16/07/2021	12.13	42.80	-0.20	11.82	30.48	0.12	4.15	48.21	-6.05
17/07/2021	12.03	36.76	-2.50	14.64	37.47	6.72	3.16	42.16	-8.98
18/07/2021	10.70	51.48	1.09	13.19	60.41	4.71	0.90	75.22	-3.03
19/07/2021	9.19	52.11	-0.14	14.14	51.23	6.08	0.91	69.18	-4.18
20/07/2021	7.70	65.02	1.52	14.49	83.78	6.16	1.84	90.15	0.36
21/07/2021	7.79	63.36	1.27	12.86	75.55	6.76	1.50	80.22	-1.57
22/07/2021	10.60	48.38	0.03	11.40	52.54	7.51	0.26	57.57	-7.23
23/07/2021	10.76	44.21	-0.97	11.55	47.43	6.75	-0.14	61.28	-6.74
24/07/2021	11.66	41.00	-1.21	13.03	19.99	4.85	2.46	46.97	-7.80
25/07/2021	12.04	37.75	-1.96	9.50	33.32	6.93	1.86	46.48	-8.52
26/07/2021	12.33	38.14	-1.55	10.46	28.65	5.89	1.88	52.14	-6.98
27/07/2021	12.29	36.88	-2.05	10.85	43.40	8.74	1.65	51.53	-7.41
28/07/2021	12.38	39.48	-1.04	13.06	32.84	6.91	3.03	50.29	-6.35
29/07/2021	11.47	32.16	-4.78	13.22	19.82	8.06	2.74	37.96	-10.53
30/07/2021	12.26	30.62	-4.69	10.57	25.93	0.00	1.29	39.62	-11.17
31/07/2021	12.67	32.51	-3.57	10.54	19.63	-1.90	3.77	42.35	-7.96
PROMEDIO	11.35	41.90	-1.45	12.96	40.25	4.15	2.42	52.51	-6.89
AGOSTO : DÍA							HORA: 06:00 am a 06:59 pm		
1/08/2021	13.44	34.80	-1.99	12.23	27.70	2.36	15.64	24.60	-6.03
2/08/2021	13.28	28.18	-5.82	12.54	16.82	-1.02	15.24	14.86	-14.22
3/08/2021	13.48	35.09	-2.37	12.38	25.51	1.64	14.52	18.60	-11.05
4/08/2021	13.52	39.23	-2.10	13.02	16.37	-1.77	14.46	21.24	-10.34
5/08/2021	13.67	37.76	-1.48	11.79	22.98	-0.29	15.31	17.53	-12.45
6/08/2021	13.83	36.98	-1.71	16.56	12.15	0.18	14.38	14.75	-14.21
7/08/2021	13.96	43.80	0.87	13.41	29.41	3.81	14.74	26.91	-5.66
8/08/2021	14.81	39.09	0.19	13.41	26.25	2.84	15.83	19.63	-9.31
9/08/2021	14.33	34.18	-2.24	13.41	29.52	3.77	16.43	16.58	-11.21
10/08/2021	14.55	33.95	-1.57	13.68	22.47	1.74	16.23	15.80	-11.05
11/08/2021	14.95	27.23	-4.96	13.73	11.41	-2.30	16.88	13.90	-12.95
12/08/2021	14.24	35.01	-2.02	14.15	20.30	1.45	16.15	20.61	-9.11
13/08/2021	14.56	30.99	-2.67	13.94	30.60	0.04	14.44	21.58	-7.65
14/08/2021	14.46	35.18	-1.48	12.01	51.63	2.35	16.51	19.65	-8.34
15/08/2021	15.79	39.82	1.67	12.23	50.00	2.11	16.03	26.23	-4.80
16/08/2021	14.47	35.12	-1.03	12.54	39.12	-1.21	14.72	24.15	-6.59
17/08/2021	14.76	34.88	-1.19	12.38	47.81	1.55	15.30	24.10	-6.33
18/08/2021	14.34	32.58	-2.49	13.02	38.67	-1.48	16.48	20.48	-8.18
19/08/2021	14.76	30.60	-2.79	11.79	45.28	0.19	16.32	21.37	-7.08
20/08/2021	15.38	37.80	0.58	16.56	34.45	-0.02	16.37	26.19	-4.09
21/08/2021	15.98	35.24	0.10	13.41	51.71	3.61	16.80	21.89	-6.40
22/08/2021	15.03	45.11	2.79	13.41	48.55	2.70	14.35	35.04	-1.53
23/08/2021	15.48	42.55	2.41	13.41	51.82	3.66	15.57	31.10	-2.88
24/08/2021	15.55	41.10	2.17	13.68	44.77	1.83	15.96	32.55	-1.59
25/08/2021	16.23	39.35	1.69	13.73	33.71	-2.28	18.19	29.86	-2.08



26/08/2021	15.79	40.32	2.05	14.15	42.60	1.46	15.76	30.38	-2.49	
27/08/2021	16.41	42.75	3.05	13.75	43.93	1.67	17.17	25.88	-4.75	
28/08/2021	16.44	48.19	5.16	14.05	43.84	1.90	15.42	35.70	-0.12	
29/08/2021	16.39	39.55	2.36	15.23	49.06	4.51	16.79	26.62	-3.52	
30/08/2021	16.98	44.81	4.19	14.83	42.95	2.28	18.62	24.49	-2.91	
31/08/2021	16.64	37.63	1.46	14.88	47.37	3.75	18.43	25.48	-3.58	
PROMEDIO	14.95	37.38	-0.23	13.52	35.44	1.32	15.97	23.48	-6.86	
AGOSTO : NOCHE							HORA: 07:00 pm a 05:59 am			
1/08/2021	10.99	32.94	-4.72	10.25	29.42	0.51	1.30	35.84	-12.27	
2/08/2021	11.65	29.83	-5.52	12.06	37.74	4.37	-1.18	42.64	-12.40	
3/08/2021	11.25	33.91	-4.21	11.69	37.94	4.40	-1.01	49.19	-10.60	
4/08/2021	11.45	32.05	-4.73	11.08	24.79	0.21	-1.01	44.69	-11.71	
5/08/2021	11.36	25.58	-7.71	15.80	12.29	0.41	0.73	29.79	-15.15	
6/08/2021	11.52	33.67	-4.04	12.22	37.75	4.58	-0.32	42.41	-11.79	
7/08/2021	12.26	35.28	-2.66	12.48	41.43	5.47	0.64	49.67	-8.70	
8/08/2021	12.60	32.43	-3.52	12.62	40.78	5.46	1.00	42.24	-10.44	
9/08/2021	12.22	27.10	-6.36	12.66	31.48	3.56	3.00	27.32	-14.37	
10/08/2021	11.95	27.11	-6.53	12.97	32.67	4.02	4.41	26.69	-13.27	
11/08/2021	11.54	29.43	-5.92	12.90	30.33	3.35	2.44	43.92	-8.91	
12/08/2021	11.97	29.70	-5.28	13.41	28.50	2.97	4.50	34.14	-10.00	
13/08/2021	11.33	28.96	-6.19	10.57	48.23	0.07	3.59	33.97	-11.01	
14/08/2021	13.11	30.06	-4.20	10.54	41.93	-1.88	4.56	38.62	-8.44	
15/08/2021	13.04	33.71	-2.57	10.25	51.72	0.76	2.52	42.79	-9.03	
16/08/2021	12.79	31.63	-3.68	12.06	60.04	4.48	1.25	49.03	-8.37	
17/08/2021	13.06	35.90	-1.73	11.69	60.24	4.19	0.55	55.52	-7.35	
18/08/2021	13.08	30.61	-3.90	11.08	47.09	0.23	0.90	45.64	-9.61	
19/08/2021	13.60	34.49	-1.83	15.80	34.59	-0.20	2.43	45.15	-8.31	
20/08/2021	12.97	35.12	-2.09	12.22	60.05	4.65	2.93	47.09	-7.37	
21/08/2021	14.09	34.53	-1.37	12.48	63.73	5.76	2.78	51.99	-6.25	
22/08/2021	12.67	39.30	-0.87	12.62	63.08	5.74	2.82	60.62	-4.14	
23/08/2021	13.73	40.45	0.51	12.66	53.78	3.44	6.51	52.05	-2.64	
24/08/2021	12.31	42.97	0.07	12.97	54.97	4.10	5.55	58.75	-1.98	
25/08/2021	15.00	36.43	0.20	12.90	52.63	3.34	6.08	49.52	-3.74	
26/08/2021	11.93	40.70	-1.18	13.41	50.80	3.23	4.72	54.82	-3.72	
27/08/2021	13.64	41.95	0.95	13.31	53.12	3.92	4.81	60.32	-2.26	
28/08/2021	12.61	43.11	0.40	12.22	43.19	0.06	3.36	60.12	-3.87	
29/08/2021	14.36	37.53	-0.06	14.00	60.40	6.46	5.40	46.69	-5.29	
30/08/2021	13.98	37.05	-0.59	13.54	56.51	4.93	6.46	45.88	-4.56	
31/08/2021	13.00	40.89	-0.01	13.79	59.87	6.07	4.80	56.58	-3.16	
PROMEDIO	12.61	34.34	-2.88	12.52	45.20	3.18	2.79	45.93	-8.09	
SETIEMBRE : DÍA							HORA: 06:00 am a 06:59 pm			
1/09/2021	16.03	57.36	7.18	14.44	50.41	4.24	15.44	37.41	-0.26	
2/09/2021	16.03	56.87	7.22	14.05	48.77	3.38	13.99	51.70	3.02	
3/09/2021	15.65	62.36	7.53	14.63	45.73	2.98	15.42	41.77	1.04	
4/09/2021	15.94	44.39	3.32	15.42	46.65	3.82	15.68	37.19	0.17	
5/09/2021	16.13	44.96	3.49	14.79	51.54	4.90	16.28	33.11	-1.47	



6/09/2021	16.36	49.63	5.51	14.73	53.01	5.23	15.52	45.80	2.54	
7/09/2021	14.95	55.05	5.79	15.06	49.09	4.45	13.46	48.37	2.19	
8/09/2021	12.82	63.91	6.04	15.24	51.97	5.42	9.90	63.97	2.94	
9/09/2021	18.04	59.36	9.19	15.48	51.30	5.47	12.26	52.06	1.97	
10/09/2021	21.60	46.52	9.03	15.33	47.59	4.24	15.59	42.57	1.55	
11/09/2021	16.24	48.63	5.12	15.80	52.27	6.00	14.24	44.32	1.33	
12/09/2021	15.89	44.85	3.41	15.90	48.14	4.94	16.59	34.54	-0.25	
13/09/2021	17.19	42.21	3.39	16.09	49.88	5.54	17.82	23.44	-4.63	
14/09/2021	16.60	35.53	0.20	16.20	48.50	5.30	16.60	22.12	-6.08	
15/09/2021	16.96	41.70	3.35	15.77	48.92	5.06	15.37	33.56	-0.95	
16/09/2021	15.70	48.58	4.55	16.32	58.21	8.09	15.17	38.74	0.02	
17/09/2021	16.57	49.54	5.35	16.25	55.12	7.14	17.03	35.52	0.21	
18/09/2021	17.19	41.84	3.12	16.68	49.14	5.88	18.55	21.18	-5.90	
19/09/2021	16.72	37.98	1.70	15.94	52.41	6.20	17.46	23.66	-4.62	
20/09/2021	17.29	46.95	5.41	16.85	54.16	7.44	17.25	31.95	-0.85	
21/09/2021	14.92	60.89	7.34	15.64	54.26	6.41	13.17	59.69	4.82	
22/09/2021	12.47	66.80	6.10	14.87	60.52	7.30	11.31	61.49	3.98	
23/09/2021	18.25	53.26	8.16	15.17	59.63	7.34	13.08	48.51	2.06	
24/09/2021	21.60	46.52	9.03	15.52	58.98	7.48	15.59	42.57	1.55	
25/09/2021	16.24	48.63	5.12	15.58	56.49	6.94	14.24	44.32	1.33	
26/09/2021	15.89	44.85	3.41	15.14	53.63	5.78	16.59	34.54	-0.25	
27/09/2021	17.19	42.21	3.39	15.53	44.94	3.54	17.82	23.44	-4.63	
28/09/2021	16.60	35.53	0.20	16.39	41.98	3.23	16.60	22.12	-6.08	
29/09/2021	16.96	41.70	3.35	16.96	43.26	4.32	15.37	33.56	-0.95	
30/09/2021	15.70	48.58	4.55	16.18	48.67	5.31	15.17	38.74	0.02	
PROMEDIO	16.52	48.91	5.02	15.60	51.17	5.45	15.29	39.07	-0.21	
SETIEMBRE : NOCHE							HORA: 07:00 pm a 05:59 am			
1/09/2021	13.94	54.67	4.94	13.54	61.56	6.20	6.91	85.60	4.62	
2/09/2021	11.77	56.00	3.26	13.79	62.78	6.74	5.02	78.22	1.48	
3/09/2021	13.60	44.91	1.82	14.07	64.36	7.44	3.32	65.95	-2.58	
4/09/2021	13.99	43.25	1.64	14.47	60.45	6.83	3.92	69.14	-1.39	
5/09/2021	14.91	48.25	3.93	13.40	55.95	4.78	7.00	77.29	3.00	
6/09/2021	12.82	54.56	3.88	14.15	61.18	6.77	5.28	83.73	2.74	
7/09/2021	12.36	56.66	3.94	14.13	57.56	5.83	5.37	83.82	2.74	
8/09/2021	9.94	62.76	3.16	15.28	63.69	8.37	3.96	90.86	2.59	
9/09/2021	12.97	56.76	4.52	14.75	59.66	6.82	5.86	83.47	3.20	
10/09/2021	14.77	49.30	4.19	15.29	64.48	8.57	6.04	77.39	2.33	
11/09/2021	13.33	47.44	2.34	14.97	66.51	8.73	3.21	75.68	-0.83	
12/09/2021	14.16	42.35	1.55	15.21	59.23	7.23	4.40	58.24	-3.15	
13/09/2021	14.30	34.69	-1.08	14.74	49.79	4.23	3.79	43.89	-7.44	
14/09/2021	14.81	35.54	-0.36	15.43	59.67	7.57	5.28	49.22	-4.65	
15/09/2021	14.02	42.37	1.39	15.95	71.86	10.84	3.60	69.70	-1.55	
16/09/2021	12.53	52.89	3.17	15.46	68.18	9.56	4.32	82.61	1.61	
17/09/2021	14.35	45.32	2.66	14.86	59.77	7.09	4.82	65.96	-1.07	
18/09/2021	14.03	31.33	-2.73	15.57	69.15	9.93	3.96	31.38	-11.69	
19/09/2021	14.69	40.02	1.20	16.05	68.94	10.26	4.10	64.09	-2.36	



20/09/2021	14.18	51.15	4.11	15.76	71.30	10.54	6.81	80.43	3.50
21/09/2021	10.93	62.72	4.06	15.71	71.80	10.57	4.19	88.92	2.52
22/09/2021	12.54	56.93	4.24	14.70	70.99	9.48	12.66	56.06	4.14
23/09/2021	12.97	56.76	4.52	14.73	70.22	9.33	5.86	83.47	3.20
24/09/2021	14.77	49.30	4.19	15.07	66.28	8.79	6.04	77.39	2.33
25/09/2021	13.33	47.44	2.34	14.34	64.79	7.80	3.21	75.68	-0.83
26/09/2021	14.16	42.35	1.55	14.59	64.95	8.04	4.40	58.24	-3.15
27/09/2021	14.30	34.69	-1.08	14.35	49.37	3.87	3.79	43.89	-7.44
28/09/2021	14.81	35.54	-0.36	15.52	57.05	7.01	5.28	49.22	-4.65
29/09/2021	14.02	42.37	1.39	16.02	62.29	8.79	3.60	69.70	-1.55
30/09/2021	12.53	52.89	3.17	15.25	63.74	8.37	4.32	82.61	1.61
PROMEDIO	13.53	47.71	2.38	14.91	63.25	7.88	5.01	70.06	-0.42
OCTUBRE : DÍA							HORA: 06:00 am a 06:59 pm		
1/10/2021	16.57	49.54	5.35	16.36	52.17	6.52	17.03	35.52	0.21
2/10/2021	17.19	41.84	3.12	16.85	44.10	4.51	18.55	21.18	-5.90
3/10/2021	16.72	37.98	1.70	17.11	41.10	3.74	17.46	23.66	-4.62
4/10/2021	17.29	46.95	5.41	17.05	49.90	6.49	17.25	31.95	-0.85
5/10/2021	14.92	60.89	7.34	16.90	54.91	7.75	13.17	59.69	4.82
6/10/2021	10.93	92.78	9.79	14.81	59.20	6.94	6.74	76.78	2.87
PROMEDIO	15.60	55.00	5.45	16.51	50.23	5.99	15.03	41.46	-0.58
OCTUBRE : NOCHE							HORA: 07:00 pm a 05:59 am		
1/10/2021	14.35	45.32	2.66	15.66	61.95	8.37	4.82	65.96	-1.07
2/10/2021	14.03	31.33	-2.73	15.65	53.44	6.18	3.96	31.38	-11.69
3/10/2021	14.69	40.02	1.20	16.29	58.85	8.20	4.10	64.09	-2.36
4/10/2021	14.18	51.15	4.11	16.54	62.54	9.33	6.81	80.43	3.50
5/10/2021	10.93	62.72	4.06	15.97	65.43	9.49	4.19	88.92	2.52
PROMEDIO	13.64	46.11	1.86	16.02	60.44	8.31	4.78	66.16	-1.82

Anexo 2. Ficha de encuesta para evaluación de factores físicos y ambientales de viviendas rurales ejecutadas tradicionalmente y por MVCS.



I. DATOS DEL JEFE DEL HOGAR

1. Edad de la socio/a en años cumplidos
2. Número de miembros en el hogar
3. ¿Cuál es el último año o grado que aprobó en la institución educativa?
 - Sin nivel 1
 - Educación inicial..... 2
 - Primaria incompleta..... 3
 - Primaria completa..... 4
 - Secundaria incompleta..... 5
 - Secundaria completa..... 6
 - Otro (especifique) 7
4. ¿Cuál es su actividad económica principal?
 - Agricultor 1
 - Ganadero 2
 - Comercio..... 3
 - Artesanía..... 4
 - Otro (especifique)..... 5

II. DATOS DE LA VIVIENDA

1. ¿Sin contar baño y cocina, cuantas habitaciones en total tiene la vivienda?
2. El material predominante en paredes exteriores es:
 - a. Ladrillo o bloque de concreto..... 1
 - b. Mampostería de piedra..... 2
 - c. Adobe..... 3
 - d. Piedra con barro..... 4
 - e. Otro material.....5 (Especifique)
3. El material predominante en pisos es:
 - a. Parquet..... 1
 - b. Losetas, terrazos o similares 2
 - c. Madera entablada..... 3
 - d. Concreto..... 4
 - e. Tierra apisonada 5
 - f. Otro material 6 (Especifique)
4. El material predominante en los techos es:
 - a. Losa de concreto armado 1
 - b. Calamina galvanizada..... 2
 - c. Paja con totora 3
 - d. Otro material 4 (Especifique).
5. ¿A qué dirección se dirigen las puertas de su casa?
 - a. La cocina
 - b. El dormitorio
 - c. Almacén.....
6. ¿A qué dirección se dirigen las ventanas de su casa?
 - a. La cocina.....



- b. El dormitorio.....
 - c. Almacén.....
7. ¿Por qué no utilizó los materiales propios de la zona en la construcción de sus viviendas?
- a. Los materiales son difíciles para preparar .. 1
 - b. Es difícil para construir2
 - c. Requiere más tiempo en la construcción.... 3
 - d. No son presentables4
 - e. Las viviendas duran poco tiempo 5
 - f. Se ensucian rápido6
 - g. Otros (especifique) 7

De ser la construcción de sus viviendas o de construir con paredes de ladrillo o bloques de concreto, techos de calamina galvanizada o losas de concreto armado y pisos de concreto o madera.

8. ¿Por qué utilizó los materiales indicados en la construcción de sus viviendas?
- a. Los materiales son fáciles de comprar 1
 - b. Es fácil para construir2
 - c. Ahora tiempo en la construcción 3
 - d. Es más presentable y bonito 4
 - e. Las viviendas duran más tiempo 5
 - f. Es más caliente 6
 - g. Es más moderno para estos tiempos 7
 - h. Otros (especifique) 8.
9. ¿En temporada de invierno (frío o heladas) que tipo de construcción es más caliente o recomendable para vivir o dormir?
- a. Viviendas con pared de adobe y techo de paja 1
 - b. Viviendas con pared de adobe y techo de calamina 2
 - c. Viviendas con pared de bloque de concreto y techo de calamina 3
 - d. Viviendas con pared de piedra con barro y techo de calamina 4
 - e. Viviendas de material noble 5
 - f. Otros (especifique) 6
10. ¿Cuánto es el jornal en la construcción de viviendas? S/.
11. ¿Cuántos adobes de 0,30x0,40x0,10 m hacen en un día entre tres personas?
12. ¿Cuántos bloques de concreto 0,15x0,40x0,20 m hacen en un día entre tres personas?
.....
13. ¿Cuántos amarres de totora se utiliza para un dormitorio de 4,00x8,00 m?
14. ¿Cuánto es el costo de cada atado de totora? S/.
15. ¿Cuántos amarres de paja se utiliza para un dormitorio de 4,00x8,00 m?
16. ¿Cuánto es el costo de un amarre paja? S/.

Anexo 3. Ficha de medición de datos de características físicas de viviendas ejecutadas tradicionalmente y ejecutadas por MVCS.



RESPONSABLE:	FECHA:	HORA: :
PROPIETARIO DE VIVIENDA :	UBICACIÓN :	
	COTA:	msnm

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS	Vivienda 1 (Dormitorio)			Vivienda 2			Vivienda nueva 3(MVCS)		
Dirección de la Puerta									
Dimensión de la puerta (m)									
Material de la puerta									
Dirección de las Ventanas									
Dimensión de Ventanas									
Material de la Ventana									
Alfeizar de la ventana (m)									
Dimensión del ambiente (m)	b=	L=	h=	b=	L=	h=	b=	L=	h=
Material de cobertura del ambiente									
Material de acabado									
Material de piso de ambientes									
Dimensiones del baño (m)	b= 1.20	L=	h=	b=	L=	h=	b= 1.00	L=	h=
Material de acabado de Baño									
Dimensiones de cama (m)	b= 1.20	L=	h=	b=	L=	h=	b= 1.20	L=	h=
Tipo de la cama									
Material de la cama									
Espesor de muro									

DIBUJAR EL CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA VIVIENDA, CON DETALLES DE MATERIALES UTILIZADOS, MEDIDAS...ETC.

Anexo 4. Datos de medición de la temperatura y humedad relativa por hora.



Fecha	Casa tradicional temperatura °C	Cas tradic. HR, %	Casa caliente Temp, °C	Casa caliente HR, %	Exterior Temp, °C	Exterior HR, %	Exterior PR, °C
2021-07-01 14:30:00	22.44	63.19	8.29	25.38	16.56	22.10	-5.17
2021-07-01 15:00:00	22.85	46.00	9.56	27.75	16.42	21.12	-5.88
2021-07-01 16:00:00	19.65	27.49	10.70	37.66	15.70	30.91	-1.41
2021-07-01 17:00:00	21.10	45.61	12.64	47.94	14.36	44.02	2.29
2021-07-01 18:00:00	21.91	26.05	16.29	30.93	13.52	36.89	-0.91
2021-07-01 19:00:00	18.44	30.64	19.41	37.47	15.32	42.75	2.74
2021-07-01 20:00:00	17.15	33.60	19.57	43.35	13.95	52.54	4.42
2021-07-01 21:00:00	16.01	36.53	19.71	45.26	13.33	53.30	4.04
2021-07-01 22:00:00	14.70	35.87	19.42	32.93	12.77	43.09	0.55
2021-07-01 23:00:00	13.67	38.38	20.19	20.52	12.07	34.38	-3.15
2021-07-02 00:00:00	12.58	40.09	21.25	20.09	11.27	33.08	-4.37
2021-07-02 01:00:00	11.52	42.31	21.20	16.96	11.35	29.76	-5.70
2021-07-02 02:00:00	10.52	44.05	20.64	15.18	10.47	31.47	-5.73
2021-07-02 03:00:00	9.76	45.19	22.49	14.91	9.73	33.25	-5.66
2021-07-02 04:00:00	8.72	45.32	21.73	13.18	9.41	33.33	-5.91
2021-07-02 05:00:00	8.05	47.07	21.27	13.52	8.94	33.40	-6.30
2021-07-02 06:00:00	7.52	47.90	21.05	12.25	8.29	34.38	-6.49
2021-07-02 07:00:00	7.84	47.51	14.13	25.53	8.49	35.67	-5.83
2021-07-02 08:00:00	11.54	50.78	9.93	39.72	9.80	38.41	-3.69
2021-07-02 09:00:00	10.49	48.27	11.19	56.71	16.99	39.41	3.10
2021-07-02 10:00:00	11.83	44.95	14.49	50.63	20.91	28.08	1.78
2021-07-02 11:00:00	13.26	41.87	3.97	62.52	12.53	41.26	-0.26
2021-07-02 12:00:00	14.22	33.96	2.34	68.53	11.15	49.15	0.89
2021-07-02 13:00:00	14.58	29.54	10.50	50.87	18.34	29.79	0.38
2021-07-02 14:00:00	15.91	23.05	24.72	53.88	29.56	33.96	12.04
2021-07-02 15:00:00	16.42	21.44	17.91	28.41	22.01	11.21	-9.55
2021-07-02 16:00:00	25.11	52.57	15.50	28.80	19.13	9.64	-13.64
2021-07-02 17:00:00	18.60	20.44	15.01	18.11	15.20	12.62	-13.39
2021-07-02 18:00:00	18.22	22.19	12.94	11.08	10.10	20.00	-11.84
2021-07-02 19:00:00	17.39	23.85	12.32	10.22	8.49	21.71	-12.16
2021-07-02 20:00:00	16.65	26.17	12.04	6.68	7.59	24.12	-11.61
2021-07-02 21:00:00	15.06	25.32	11.46	5.17	6.38	26.78	-11.34
2021-07-02 22:00:00	13.38	24.78	12.42	0.99	6.48	25.15	-12.04
2021-07-02 23:00:00	13.11	29.03	12.74	0.80	5.72	25.42	-12.56
2021-07-03 00:00:00	12.22	31.42	11.90	3.56	5.00	25.83	-12.98
2021-07-03 01:00:00	11.18	33.89	9.33	7.85	1.97	31.54	-13.16
2021-07-03 02:00:00	10.15	35.65	9.37	7.85	0.58	34.99	-13.12
2021-07-03 03:00:00	9.16	37.33	7.00	14.27	-0.51	39.09	-12.72
2021-07-03 04:00:00	8.37	37.97	6.61	17.35	-0.26	39.75	-12.29
2021-07-03 05:00:00	7.57	38.33	6.01	18.11	-2.02	42.85	-12.96
2021-07-03 06:00:00	6.69	39.55	3.63	23.04	-4.17	47.44	-13.68
2021-07-03 07:00:00	8.24	62.19	6.40	16.86	1.02	40.43	-10.93
2021-07-03 08:00:00	14.55	65.60	10.27	17.99	10.17	25.71	-8.61
2021-07-03 09:00:00	11.15	39.82	9.69	19.87	16.42	16.29	-9.23



2021-07-03 10:00:00	11.05	39.46	11.51	20.26	18.51	10.25	-13.36
2021-07-03 11:00:00	13.45	32.20	13.24	19.57	21.34	7.79	-14.57
2021-07-03 12:00:00	18.34	37.65	15.74	18.79	23.11	6.69	-15.11
2021-07-03 13:00:00	18.44	33.62	8.30	24.14	19.98	8.18	-14.99
2021-07-03 14:00:00	17.39	33.13	9.64	22.89	20.06	6.86	-17.04
2021-07-03 15:00:00	17.22	27.74	13.89	22.48	19.58	7.35	-16.58
2021-07-03 16:00:00	18.08	23.07	16.31	14.54	17.39	9.03	-15.75
2021-07-03 17:00:00	18.60	21.63	13.71	15.30	14.41	13.92	-12.81
2021-07-03 18:00:00	18.32	24.88	10.95	18.60	8.67	23.32	-11.12
2021-07-03 19:00:00	17.44	28.66	9.57	37.13	5.72	34.87	-8.59
2021-07-03 20:00:00	16.25	27.96	10.06	29.46	4.17	31.30	-11.32
2021-07-03 21:00:00	14.89	29.25	10.29	26.24	3.77	29.64	-12.34
2021-07-03 22:00:00	13.64	31.79	9.94	29.09	2.96	34.11	-11.32
2021-07-03 23:00:00	12.49	32.64	11.10	32.88	3.22	36.84	-10.12
2021-07-04 00:00:00	11.35	34.16	9.19	32.63	1.07	35.74	-12.41
2021-07-04 01:00:00	10.08	33.47	9.61	31.93	-0.56	42.58	-11.71
2021-07-04 02:00:00	9.06	35.96	7.59	36.71	-2.36	46.22	-12.34
2021-07-04 03:00:00	8.00	37.06	6.50	38.93	-4.05	49.93	-12.94
2021-07-04 04:00:00	7.32	38.09	9.75	33.44	-2.25	42.85	-13.17
2021-07-04 05:00:00	6.43	38.38	9.06	40.96	-3.90	51.39	-12.45
2021-07-04 06:00:00	8.27	54.81	8.49	43.38	-4.96	54.74	-12.66
2021-07-04 07:00:00	6.86	44.78	5.43	36.54	-0.17	44.68	-10.76
2021-07-04 08:00:00	7.49	41.24	7.91	20.11	9.11	21.27	-11.89
2021-07-04 09:00:00	9.51	51.69	8.57	22.36	15.20	16.26	-10.24
2021-07-04 10:00:00	10.20	44.63	7.53	38.76	16.58	23.41	-4.38
2021-07-04 11:00:00	16.87	72.86	8.09	38.20	19.08	23.88	-2.01
2021-07-04 12:00:00	17.51	51.08	6.53	26.90	18.41	22.34	-3.47
2021-07-04 13:00:00	16.37	43.12	11.04	20.74	20.17	21.12	-2.75
2021-07-04 14:00:00	16.06	39.24	13.49	25.36	18.25	16.07	-7.93
2021-07-04 15:00:00	16.70	35.06	15.91	25.43	19.67	13.79	-8.74
2021-07-04 16:00:00	17.27	30.71	15.08	14.74	16.82	15.36	-9.65
2021-07-04 17:00:00	17.53	31.20	14.07	24.31	13.79	31.91	-2.65
2021-07-04 18:00:00	16.58	35.82	12.98	47.60	9.11	49.10	-1.00
2021-07-04 19:00:00	16.99	39.11	15.36	45.14	7.29	57.16	-0.62
2021-07-04 20:00:00	15.72	41.70	16.32	58.37	6.03	64.82	-0.09
2021-07-04 21:00:00	14.62	44.14	17.01	63.40	6.05	66.61	0.31
2021-07-04 22:00:00	13.55	44.56	14.72	67.11	3.27	65.21	-2.62
2021-07-04 23:00:00	12.29	44.46	15.05	66.18	0.88	64.36	-5.08
2021-07-05 00:00:00	11.27	45.10	14.69	64.38	0.27	69.73	-4.60
2021-07-05 01:00:00	10.47	46.27	16.23	65.74	1.75	69.17	-3.29
2021-07-05 02:00:00	9.73	47.81	14.79	73.36	0.69	74.08	-3.40
2021-07-05 03:00:00	9.11	46.61	17.19	42.79	2.77	43.63	-8.37
2021-07-05 04:00:00	8.42	44.75	17.43	29.39	1.43	41.31	-10.29
2021-07-05 05:00:00	7.74	45.32	15.51	30.83	-0.28	45.85	-10.53
2021-07-05 06:00:00	6.91	46.22	11.18	52.95	-4.05	64.63	-9.72
2021-07-05 07:00:00	9.66	68.27	7.38	48.46	-0.37	65.75	-5.99



2021-07-05 08:00:00	9.88	60.40	3.35	52.29	3.64	48.90	-6.10
2021-07-05 09:00:00	10.49	61.82	0.88	34.08	8.09	34.99	-6.44
2021-07-05 10:00:00	9.80	48.22	5.45	27.48	13.71	23.00	-7.03
2021-07-05 11:00:00	11.66	42.90	11.55	30.12	19.10	16.77	-6.68
2021-07-05 12:00:00	12.63	31.52	10.89	27.83	19.46	13.26	-9.41
2021-07-05 13:00:00	13.67	27.17	13.97	31.63	20.60	13.50	-8.28
2021-07-05 14:00:00	19.60	44.22	13.48	29.46	21.27	10.18	-11.33
2021-07-05 15:00:00	20.20	46.00	15.41	24.07	19.56	10.74	-11.98
2021-07-05 16:00:00	17.89	28.05	14.43	32.56	16.72	13.26	-11.57
2021-07-05 17:00:00	17.08	26.71	14.27	33.54	13.88	23.51	-6.61
2021-07-05 18:00:00	16.61	33.33	15.01	42.94	10.49	36.28	-3.83
2021-07-05 19:00:00	16.18	39.60	18.00	44.21	9.19	46.54	-1.66
2021-07-05 20:00:00	14.94	41.14	17.25	44.82	6.23	52.01	-2.89
2021-07-05 21:00:00	14.12	42.09	17.42	48.99	6.53	50.00	-3.13
2021-07-05 22:00:00	12.94	40.92	15.76	42.91	3.88	48.98	-5.86
2021-07-05 23:00:00	12.19	42.92	15.96	45.94	3.59	51.44	-5.48
2021-07-06 00:00:00	11.35	44.31	14.99	54.22	3.27	55.57	-4.76
2021-07-06 01:00:00	10.54	45.83	15.34	47.58	1.97	58.04	-5.41
2021-07-06 02:00:00	9.66	40.68	15.53	26.24	2.10	37.43	-10.92
2021-07-06 03:00:00	8.97	41.53	15.65	20.67	1.23	38.70	-11.28
2021-07-06 04:00:00	8.27	41.63	14.72	18.69	0.85	36.97	-12.19
2021-07-06 05:00:00	7.90	43.14	15.97	20.13	0.93	37.01	-12.10
2021-07-06 06:00:00	7.42	43.19	17.38	16.25	0.93	36.43	-12.30
2021-07-06 07:00:00	9.53	66.75	9.73	18.28	1.94	41.92	-9.64
2021-07-06 08:00:00	9.56	43.36	9.93	33.15	9.71	33.94	-5.41
2021-07-06 09:00:00	10.10	45.54	10.02	36.71	16.80	24.90	-3.38
2021-07-06 10:00:00	11.42	46.27	17.82	41.86	20.36	19.63	-3.57
2021-07-06 11:00:00	12.94	43.68	19.13	8.46	22.85	17.38	-3.17
2021-07-06 12:00:00	13.83	37.75	11.99	16.67	17.27	19.95	-5.92
2021-07-06 13:00:00	20.01	67.17	17.42	10.03	22.44	14.99	-5.46
2021-07-06 14:00:00	17.96	35.33	14.41	14.32	19.25	16.82	-6.52
2021-07-06 15:00:00	17.03	27.25	15.34	11.64	19.20	16.87	-6.52
2021-07-06 16:00:00	17.13	30.47	9.43	19.38	13.86	29.23	-3.76
2021-07-06 17:00:00	17.30	31.62	10.61	26.78	12.61	28.66	-5.10
2021-07-06 18:00:00	18.25	36.21	14.72	29.36	11.44	31.84	-4.73
2021-07-06 19:00:00	16.70	37.50	13.60	33.10	9.09	36.97	-4.83
2021-07-06 20:00:00	15.08	34.38	14.54	19.82	5.18	36.82	-8.37
2021-07-06 21:00:00	14.03	35.65	13.76	12.00	3.30	29.45	-12.84
2021-07-06 22:00:00	12.90	35.82	13.35	15.89	3.22	30.32	-12.55
2021-07-06 23:00:00	11.66	35.28	13.17	12.91	1.70	34.55	-12.28
2021-07-07 00:00:00	10.59	36.77	12.05	18.52	-0.48	38.33	-12.94
2021-07-07 01:00:00	9.66	35.77	13.78	13.40	1.02	34.50	-12.90
2021-07-07 02:00:00	8.92	38.89	11.90	26.70	0.16	44.07	-10.62
2021-07-07 03:00:00	8.19	40.97	12.70	24.82	-0.14	47.81	-9.88
2021-07-07 04:00:00	7.32	39.82	13.06	21.43	-2.57	47.93	-12.08
2021-07-07 05:00:00	6.59	39.68	12.70	21.99	-3.18	49.27	-12.31



2021-07-07 06:00:00	5.95	41.43	13.05	20.13	-3.99	51.54	-12.50
2021-07-07 07:00:00	11.10	66.53	11.42	25.36	1.13	41.53	-10.49
2021-07-07 08:00:00	12.05	48.00	11.47	24.87	9.31	30.71	-7.06
2021-07-07 09:00:00	12.29	42.78	9.51	24.90	15.27	17.68	-9.12
2021-07-07 10:00:00	11.88	49.44	7.23	41.96	16.32	30.93	-0.86
2021-07-07 11:00:00	12.29	46.49	7.29	40.20	19.06	25.98	-0.89
2021-07-07 12:00:00	12.77	37.40	7.54	40.62	18.30	24.00	-2.60
2021-07-07 13:00:00	20.63	88.24	7.92	38.20	17.91	20.70	-4.89
2021-07-07 14:00:00	17.27	40.19	6.34	39.52	18.20	21.02	-4.45
2021-07-07 15:00:00	18.84	34.69	9.93	39.81	17.63	21.61	-4.57
2021-07-07 16:00:00	18.03	34.50	10.33	34.22	16.20	22.90	-4.99
2021-07-07 17:00:00	17.94	30.28	10.94	38.57	12.85	29.08	-4.70
2021-07-07 18:00:00	17.51	31.30	10.48	46.36	8.94	41.24	-3.51
2021-07-07 19:00:00	17.34	36.45	19.57	21.18	8.37	48.95	-1.73
2021-07-07 20:00:00	16.44	38.92	16.94	23.48	5.69	51.32	-3.56
2021-07-07 21:00:00	14.98	38.43	16.49	34.15	3.30	53.79	-5.16
2021-07-07 22:00:00	13.74	40.80	16.06	43.79	1.78	60.36	-5.08
2021-07-07 23:00:00	12.53	42.07	15.07	46.89	0.96	61.41	-5.62
2021-07-08 00:00:00	11.39	43.73	13.82	54.63	0.22	65.78	-5.43
2021-07-08 01:00:00	10.25	44.27	12.91	52.27	-1.16	63.43	-7.21
2021-07-08 02:00:00	9.29	45.56	14.02	49.12	-1.81	62.87	-7.95
2021-07-08 03:00:00	8.32	45.97	12.45	57.64	-2.65	69.05	-7.54
2021-07-08 04:00:00	7.52	46.95	14.17	55.37	-2.86	72.12	-7.18
2021-07-08 05:00:00	6.76	46.85	14.72	47.60	-3.72	70.10	-8.37
2021-07-08 06:00:00	6.28	49.12	16.48	48.41	-3.75	76.13	-7.34
2021-07-08 07:00:00	9.98	63.53	14.12	38.91	1.29	61.70	-5.25
2021-07-08 08:00:00	9.61	60.33	17.30	39.45	10.54	43.97	-1.20
2021-07-08 09:00:00	9.93	58.13	17.93	18.21	15.34	35.55	0.19
2021-07-08 10:00:00	11.83	58.04	13.44	22.28	17.11	33.08	0.75
2021-07-08 11:00:00	12.94	50.37	15.51	16.47	20.65	25.61	0.28
2021-07-08 12:00:00	14.00	47.81	14.18	19.40	19.06	26.34	-0.69
2021-07-08 13:00:00	18.56	47.44	16.20	26.31	18.27	24.54	-2.33
2021-07-08 14:00:00	16.49	40.43	11.52	37.49	19.60	23.27	-1.92
2021-07-08 15:00:00	16.65	39.94	16.03	31.61	16.46	26.52	-2.82
2021-07-08 16:00:00	17.68	36.28	15.89	27.63	15.87	25.86	-3.67
2021-07-08 17:00:00	17.94	34.06	12.39	35.44	11.00	37.28	-3.01
2021-07-08 18:00:00	17.72	37.92	14.54	63.91	8.69	47.61	-1.81
2021-07-08 19:00:00	17.27	39.72	14.17	52.48	6.31	50.69	-3.16
2021-07-08 20:00:00	15.82	40.36	14.50	60.08	4.30	59.13	-2.97
2021-07-08 21:00:00	14.55	41.56	14.79	57.47	3.59	61.67	-3.07
2021-07-08 22:00:00	13.52	43.80	16.39	60.98	3.43	64.85	-2.55
2021-07-08 23:00:00	12.68	45.36	17.77	61.49	5.28	63.02	-1.18
2021-07-09 00:00:00	11.81	45.85	19.40	58.56	6.53	57.72	-1.19
2021-07-09 01:00:00	11.10	48.00	16.26	64.45	3.64	61.53	-3.06
2021-07-09 02:00:00	10.22	48.46	15.22	66.33	1.26	71.37	-3.34
2021-07-09 03:00:00	9.44	49.17	14.35	59.61	0.27	68.00	-4.94



2021-07-09 04:00:00	8.54	48.90	13.00	66.35	-1.30	73.93	-5.35
2021-07-09 05:00:00	7.69	48.25	11.32	56.86	-2.62	71.29	-7.10
2021-07-09 06:00:00	7.09	49.22	13.37	56.59	-2.54	76.01	-6.18
2021-07-09 07:00:00	9.95	63.90	8.15	47.48	1.34	61.65	-5.21
2021-07-09 08:00:00	10.81	58.94	8.81	49.48	10.08	47.93	-0.45
2021-07-09 09:00:00	10.47	56.33	12.32	32.81	15.51	31.35	-1.38
2021-07-09 10:00:00	11.35	51.98	11.80	35.22	17.46	27.42	-1.51
2021-07-09 11:00:00	12.80	46.98	9.90	29.78	18.06	20.58	-4.85
2021-07-09 12:00:00	14.05	43.04	16.31	21.77	21.70	14.21	-6.75
2021-07-09 13:00:00	23.62	92.12	14.13	26.58	20.06	14.14	-8.12
2021-07-09 14:00:00	18.96	47.59	13.56	30.88	19.17	16.68	-6.69
2021-07-09 15:00:00	17.61	37.65	14.25	25.09	18.13	13.67	-10.08
2021-07-09 16:00:00	17.70	32.01	14.44	25.48	16.34	18.29	-7.81
2021-07-09 17:00:00	18.34	31.79	16.61	15.40	16.20	17.97	-8.15
2021-07-09 18:00:00	19.15	42.43	15.43	23.89	11.08	23.98	-8.73
2021-07-09 19:00:00	18.01	34.23	17.39	12.88	10.34	27.61	-7.54
2021-07-09 20:00:00	17.01	36.65	15.08	23.75	7.32	34.30	-7.38
2021-07-09 21:00:00	15.87	37.58	15.54	29.53	5.69	38.33	-7.40
2021-07-09 22:00:00	14.55	37.16	13.62	42.35	3.93	40.94	-8.13
2021-07-09 23:00:00	13.21	39.50	13.55	37.25	1.23	47.12	-8.79
2021-07-10 00:00:00	12.03	39.33	13.97	40.23	0.77	47.17	-9.21
2021-07-10 01:00:00	10.96	40.99	13.76	39.54	1.34	42.90	-9.89
2021-07-10 02:00:00	9.80	42.09	10.86	52.88	-1.36	51.71	-10.01
2021-07-10 03:00:00	8.89	43.34	12.05	35.86	-0.68	50.78	-9.61
2021-07-10 04:00:00	7.82	42.95	12.61	41.77	-2.62	55.89	-10.21
2021-07-10 05:00:00	7.07	43.78	12.44	39.20	-2.74	53.67	-10.83
2021-07-10 06:00:00	6.61	44.49	13.99	44.23	-0.48	49.91	-9.64
2021-07-10 07:00:00	10.39	88.58	10.10	22.16	4.01	42.73	-7.51
2021-07-10 08:00:00	12.51	60.04	8.03	33.39	9.98	30.25	-6.68
2021-07-10 09:00:00	10.76	47.10	11.46	29.73	16.46	21.36	-5.69
2021-07-10 10:00:00	12.12	48.66	10.05	32.81	16.65	20.36	-6.16
2021-07-10 11:00:00	13.81	34.72	11.02	29.78	18.58	17.31	-6.69
2021-07-10 12:00:00	18.30	55.18	12.93	31.95	20.86	15.94	-5.92
2021-07-10 13:00:00	18.51	53.13	10.71	22.43	18.60	14.43	-9.01
2021-07-10 14:00:00	16.94	40.73	10.88	31.10	18.94	14.09	-9.05
2021-07-10 15:00:00	16.61	30.98	12.72	36.25	18.94	15.43	-7.89
2021-07-10 16:00:00	16.75	32.30	14.37	30.44	16.42	18.58	-7.54
2021-07-10 17:00:00	17.13	32.01	13.91	27.46	14.31	20.56	-7.98
2021-07-10 18:00:00	19.84	38.38	14.17	39.79	10.93	38.14	-2.77
2021-07-10 19:00:00	16.65	38.11	16.64	29.68	11.15	36.77	-3.07
2021-07-10 20:00:00	15.84	37.87	18.13	25.38	10.12	27.98	-7.56
2021-07-10 21:00:00	14.43	38.65	16.20	51.36	6.94	53.05	-1.96
2021-07-10 22:00:00	12.94	41.58	15.23	56.34	4.95	56.06	-3.08
2021-07-10 23:00:00	12.46	42.73	12.95	60.71	1.91	61.21	-4.76
2021-07-11 00:00:00	11.54	43.51	13.97	48.24	1.53	51.32	-7.42
2021-07-11 01:00:00	10.44	43.39	11.66	54.71	-0.79	55.33	-8.62



2021-07-11 02:00:00	9.41	44.05	12.27	63.62	-1.50	61.53	-7.93
2021-07-11 03:00:00	8.72	44.92	13.19	61.25	-1.18	61.94	-7.54
2021-07-11 04:00:00	8.19	47.15	15.13	57.17	0.74	56.60	-6.89
2021-07-11 05:00:00	7.69	48.54	14.24	61.59	0.30	62.70	-5.97
2021-07-11 06:00:00	7.29	49.78	17.36	46.19	0.99	57.52	-6.45
2021-07-11 07:00:00	6.84	50.05	8.50	56.10	0.66	65.78	-5.00
2021-07-11 08:00:00	9.73	75.35	3.06	58.39	4.77	50.15	-4.73
2021-07-11 09:00:00	10.49	56.23	4.43	57.15	9.34	35.35	-5.20
2021-07-11 10:00:00	10.49	52.62	8.05	51.12	17.08	24.39	-3.41
2021-07-11 11:00:00	12.03	47.90	7.54	53.12	15.25	28.64	-2.83
2021-07-11 12:00:00	13.16	45.14	10.15	45.18	19.89	20.68	-3.27
2021-07-11 13:00:00	15.53	48.27	11.09	46.23	19.22	24.76	-1.40
2021-07-11 14:00:00	16.11	41.87	11.89	36.66	16.39	26.74	-2.77
2021-07-11 15:00:00	14.74	34.82	10.94	39.86	15.08	29.15	-2.74
2021-07-11 16:00:00	15.39	37.28	11.06	46.60	15.44	31.79	-1.25
2021-07-11 17:00:00	15.53	39.09	10.85	52.41	11.73	40.19	-1.34
2021-07-11 18:00:00	17.96	41.82	8.40	65.91	8.62	57.47	0.70
2021-07-11 19:00:00	14.82	43.17	9.15	71.21	6.48	62.58	-0.14
2021-07-11 20:00:00	13.74	36.75	9.02	25.80	5.15	39.46	-7.51
2021-07-11 21:00:00	12.53	35.30	10.80	48.09	3.91	39.90	-8.49
2021-07-11 22:00:00	11.69	37.28	11.00	50.82	2.48	42.09	-9.10
2021-07-11 23:00:00	10.52	36.45	11.50	50.17	1.78	44.80	-8.94
2021-07-16 15:00:00	23.50	40.36	14.14	30.95	21.51	16.50	-4.94
2021-07-16 16:00:00	20.63	36.14	14.44	29.14	19.77	17.97	-5.23
2021-07-16 17:00:00	18.89	33.35	15.96	17.99	16.99	21.39	-5.24
2021-07-16 18:00:00	19.01	38.72	16.77	25.60	13.23	28.47	-4.65
2021-07-16 19:00:00	17.46	37.28	15.38	23.11	10.59	31.18	-5.75
2021-07-16 20:00:00	16.37	39.14	13.60	25.73	8.37	37.01	-5.46
2021-07-16 21:00:00	15.29	37.60	14.84	20.18	7.84	37.50	-5.75
2021-07-16 22:00:00	14.19	39.82	12.07	23.63	5.92	42.21	-5.93
2021-07-16 23:00:00	13.11	41.43	10.63	27.78	4.14	46.15	-6.40
2021-07-17 00:00:00	12.12	43.17	10.71	30.97	3.72	50.03	-5.73
2021-07-17 01:00:00	11.22	44.19	11.64	31.68	3.04	51.52	-5.98
2021-07-17 02:00:00	10.39	44.12	10.19	35.56	2.37	51.76	-6.53
2021-07-17 03:00:00	9.58	45.56	11.05	37.03	2.16	54.40	-6.09
2021-07-17 04:00:00	9.01	47.27	11.90	32.73	1.29	55.84	-6.55
2021-07-17 05:00:00	8.39	47.83	9.92	40.77	0.22	59.21	-6.80
2021-07-17 06:00:00	7.67	47.73	10.11	48.04	-0.12	62.33	-6.45
2021-07-17 07:00:00	14.51	76.84	13.17	43.74	5.23	52.35	-3.73
2021-07-17 08:00:00	11.61	64.12	10.41	30.17	11.73	36.14	-2.78
2021-07-17 09:00:00	11.22	55.28	8.29	34.22	14.86	31.45	-1.90
2021-07-17 10:00:00	12.56	51.61	9.10	35.78	16.77	28.59	-1.54
2021-07-17 11:00:00	13.81	46.37	12.03	28.63	16.25	27.08	-2.72
2021-07-17 12:00:00	14.82	40.82	10.17	39.54	20.32	22.58	-1.73
2021-07-17 13:00:00	20.08	49.76	17.58	34.61	20.84	19.22	-3.47
2021-07-17 14:00:00	19.10	48.81	19.82	34.88	25.11	14.09	-4.16



2021-07-17 15:00:00	18.15	35.99	20.44	21.89	22.37	14.19	-6.24
2021-07-17 16:00:00	18.89	37.23	22.08	9.29	20.67	15.77	-6.21
2021-07-17 17:00:00	18.22	22.49	19.98	-12.58	15.80	13.67	-11.93
2021-07-17 18:00:00	17.68	24.29	16.67	-2.65	10.86	19.80	-11.33
2021-07-17 19:00:00	17.42	23.22	16.81	8.98	9.76	21.44	-11.26
2021-07-17 20:00:00	16.25	26.30	18.08	3.75	8.44	24.71	-10.59
2021-07-17 21:00:00	15.32	31.11	16.05	35.03	6.94	27.93	-10.34
2021-07-17 22:00:00	14.48	35.06	16.85	37.96	6.99	34.13	-7.74
2021-07-17 23:00:00	13.18	37.60	14.56	41.62	3.43	42.07	-8.24
2021-07-18 00:00:00	12.17	39.04	14.03	44.55	2.42	47.73	-7.53
2021-07-18 01:00:00	11.13	38.65	13.39	43.94	1.72	47.68	-8.19
2021-07-18 02:00:00	10.22	40.04	13.16	44.16	1.32	48.61	-8.32
2021-07-18 03:00:00	9.41	41.65	13.16	46.58	0.11	52.59	-8.43
2021-07-18 04:00:00	8.77	41.56	14.88	36.64	0.69	45.97	-9.61
2021-07-18 05:00:00	7.95	42.14	13.72	42.01	-1.21	52.81	-9.61
2021-07-18 06:00:00	7.14	42.61	11.33	47.19	-3.87	58.33	-10.84
2021-07-18 07:00:00	7.82	43.17	10.39	30.73	2.53	50.88	-6.61
2021-07-18 08:00:00	11.71	50.30	9.40	35.27	9.04	37.87	-4.56
2021-07-18 09:00:00	15.27	84.60	12.15	39.89	14.48	30.47	-2.66
2021-07-18 10:00:00	12.97	52.42	12.47	30.02	14.31	29.84	-3.09
2021-07-18 11:00:00	16.06	48.05	8.45	34.08	16.77	25.90	-2.87
2021-07-18 12:00:00	20.91	87.07	17.56	31.00	20.60	22.02	-1.83
2021-07-18 13:00:00	21.51	83.16	14.44	29.07	18.03	23.27	-3.24
2021-07-18 14:00:00	18.13	48.95	15.87	22.80	20.10	17.26	-5.49
2021-07-18 15:00:00	17.68	44.29	16.63	22.43	20.53	18.92	-3.93
2021-07-18 16:00:00	16.72	38.23	14.65	22.84	14.19	34.91	-1.07
2021-07-18 17:00:00	16.65	42.24	13.69	35.78	10.39	54.18	1.54
2021-07-18 18:00:00	16.13	49.08	15.71	46.48	9.95	60.11	2.58
2021-07-18 19:00:00	15.41	45.46	14.34	35.15	8.22	60.97	1.15
2021-07-18 20:00:00	14.39	49.17	14.61	50.68	6.28	71.42	1.50
2021-07-18 21:00:00	13.74	50.74	15.04	49.85	3.83	73.47	-0.48
2021-07-18 22:00:00	12.68	50.37	13.34	52.75	2.05	76.03	-1.73
2021-07-18 23:00:00	11.71	51.47	11.07	75.56	1.43	79.64	-1.71
2021-07-19 00:00:00	10.74	51.10	12.70	56.07	-0.20	73.59	-4.34
2021-07-19 01:00:00	9.83	51.76	11.64	67.26	-0.82	75.52	-4.60
2021-07-19 02:00:00	9.01	51.81	11.49	69.97	-2.30	78.37	-5.56
2021-07-19 03:00:00	8.42	52.37	11.25	83.42	-1.13	84.43	-3.42
2021-07-19 04:00:00	7.79	52.64	13.05	63.89	-2.39	77.10	-5.86
2021-07-19 05:00:00	7.27	52.88	13.13	70.31	-1.93	77.69	-5.31
2021-07-19 06:00:00	10.15	91.29	13.76	65.21	-1.81	78.20	-5.11
2021-07-19 07:00:00	9.31	95.25	8.67	56.46	0.66	78.50	-2.65
2021-07-19 08:00:00	9.39	76.40	7.28	48.55	8.49	54.79	-0.07
2021-07-19 09:00:00	9.68	62.41	5.54	43.21	12.73	45.10	1.14
2021-07-19 10:00:00	10.79	63.26	5.77	48.29	12.94	41.70	0.25
2021-07-19 11:00:00	15.96	70.17	13.96	37.91	16.99	31.06	-0.22
2021-07-19 12:00:00	20.17	58.91	12.63	39.91	17.06	29.54	-0.84



2021-07-19 13:00:00	15.70	52.91	11.63	40.25	16.22	27.57	-2.50
2021-07-19 14:00:00	15.03	49.00	8.60	44.48	13.98	32.74	-2.13
2021-07-19 15:00:00	21.56	44.24	12.32	35.03	14.86	23.22	-5.94
2021-07-19 16:00:00	17.37	38.23	12.14	27.63	13.16	28.83	-4.54
2021-07-19 17:00:00	14.12	38.19	12.18	42.45	10.34	41.56	-2.14
2021-07-19 18:00:00	14.55	40.73	11.45	54.17	6.03	61.58	-0.79
2021-07-19 19:00:00	13.35	48.17	13.11	43.04	6.18	58.45	-1.36
2021-07-19 20:00:00	12.41	49.44	11.60	40.99	4.58	58.21	-2.91
2021-07-19 21:00:00	11.47	50.00	13.29	38.81	2.90	60.92	-3.89
2021-07-19 22:00:00	10.66	51.10	14.40	44.89	2.40	61.77	-4.18
2021-07-19 23:00:00	9.83	50.88	14.01	54.41	1.40	66.92	-4.07
2021-07-20 00:00:00	9.11	52.10	14.82	64.35	0.99	74.91	-2.96
2021-07-20 01:00:00	8.24	51.17	13.14	54.10	-1.58	72.20	-5.93
2021-07-20 02:00:00	7.67	52.25	13.15	55.85	-2.02	71.71	-6.44
2021-07-20 03:00:00	7.34	53.52	14.78	61.88	-0.56	77.25	-4.05
2021-07-20 04:00:00	7.07	55.55	16.98	57.34	1.07	73.73	-3.09
2021-07-20 05:00:00	6.69	56.20	17.25	51.41	0.30	74.05	-3.78
2021-07-20 06:00:00	6.20	56.96	16.42	67.57	-1.16	80.11	-4.15
2021-07-20 07:00:00	13.28	100.00	7.97	55.32	0.63	71.12	-4.00
2021-07-20 08:00:00	11.22	64.43	6.39	55.44	7.82	56.38	-0.31
2021-07-20 09:00:00	8.47	62.43	7.21	60.32	10.52	48.86	0.22
2021-07-20 10:00:00	9.11	58.21	8.40	53.19	12.36	44.36	0.58
2021-07-20 11:00:00	10.81	50.56	5.30	53.05	14.91	35.48	-0.21
2021-07-20 12:00:00	14.55	70.59	8.24	51.75	15.70	32.67	-0.65
2021-07-20 13:00:00	17.65	73.03	4.47	55.85	12.70	34.89	-2.40
2021-07-20 14:00:00	11.95	64.21	-0.21	83.08	7.57	63.65	1.13
2021-07-20 15:00:00	11.05	64.43	2.93	83.81	8.89	65.85	2.86
2021-07-20 16:00:00	11.37	61.92	6.88	81.93	8.69	69.56	3.45
2021-07-20 17:00:00	11.71	63.87	5.33	79.49	5.31	71.15	0.51
2021-07-20 18:00:00	10.59	56.50	8.17	73.02	4.58	68.24	-0.76
2021-07-20 19:00:00	10.37	58.87	8.50	48.51	3.30	71.81	-1.30
2021-07-20 20:00:00	9.51	57.91	11.34	73.14	1.86	78.64	-1.46
2021-07-20 21:00:00	9.01	61.67	13.64	88.74	2.74	90.83	1.40
2021-07-20 22:00:00	8.54	63.77	13.96	86.20	2.66	90.19	1.22
2021-07-20 23:00:00	7.92	64.24	13.10	95.14	0.74	96.32	0.22
2021-07-21 00:00:00	7.54	65.43	14.50	89.79	1.70	93.56	0.77
2021-07-21 01:00:00	7.19	66.63	14.83	97.87	1.67	95.66	1.05
2021-07-21 02:00:00	6.91	67.53	14.00	95.16	1.48	93.49	0.54
2021-07-21 03:00:00	6.71	68.39	16.88	80.88	1.99	90.51	0.60
2021-07-21 04:00:00	6.46	68.68	16.61	88.11	1.67	92.85	0.64
2021-07-21 05:00:00	6.20	68.95	17.52	84.76	1.40	92.17	0.27
2021-07-21 06:00:00	5.97	69.39	15.23	72.29	0.69	96.91	0.25
2021-07-21 07:00:00	10.34	100.00	8.38	75.80	2.21	91.61	0.98
2021-07-21 08:00:00	9.93	92.73	2.39	85.91	5.72	81.50	2.81
2021-07-21 09:00:00	8.57	74.39	1.23	78.90	9.29	70.46	4.20
2021-07-21 10:00:00	9.26	71.81	4.09	77.34	9.63	64.21	3.21



2021-07-21 11:00:00	10.05	69.61	2.39	62.86	13.45	47.90	2.64
2021-07-21 12:00:00	11.47	69.17	6.78	62.03	14.48	41.80	1.67
2021-07-21 13:00:00	12.73	55.96	8.88	57.42	13.88	43.14	1.57
2021-07-21 14:00:00	12.32	56.23	5.77	56.73	11.35	44.66	-0.25
2021-07-21 15:00:00	12.63	46.88	9.52	46.23	12.73	33.52	-2.91
2021-07-21 16:00:00	13.88	55.23	8.22	58.03	10.05	49.83	0.07
2021-07-21 17:00:00	10.66	60.01	4.73	83.22	4.87	80.77	1.85
2021-07-21 18:00:00	11.81	67.44	7.35	77.49	4.25	82.45	1.53
2021-07-21 19:00:00	10.54	60.79	10.06	77.24	3.67	83.18	1.09
2021-07-21 20:00:00	9.48	59.18	12.49	69.87	3.46	73.69	-0.79
2021-07-21 21:00:00	9.26	59.77	12.78	68.35	2.93	73.05	-1.42
2021-07-21 22:00:00	8.79	62.36	15.48	66.62	2.74	76.69	-0.94
2021-07-21 23:00:00	8.32	63.92	13.51	81.30	2.26	78.45	-1.10
2021-07-22 00:00:00	7.87	64.29	12.75	82.66	1.97	78.30	-1.41
2021-07-22 01:00:00	7.54	65.34	13.22	81.49	2.10	80.55	-0.89
2021-07-22 02:00:00	7.12	65.38	13.37	79.49	0.58	84.48	-1.74
2021-07-22 03:00:00	6.74	65.78	13.06	78.41	-0.09	85.43	-2.24
2021-07-22 04:00:00	6.41	65.92	11.67	66.13	-0.34	86.70	-2.29
2021-07-22 05:00:00	5.85	64.09	11.56	79.46	-1.81	85.82	-3.88
2021-07-22 06:00:00	5.36	63.46	11.13	48.63	-2.51	85.80	-4.56
2021-07-22 07:00:00	7.72	84.40	6.67	49.48	1.83	71.05	-2.85
2021-07-22 08:00:00	8.34	62.80	5.81	53.31	8.34	57.11	0.36
2021-07-22 09:00:00	8.69	63.85	8.85	44.48	13.67	43.34	1.44
2021-07-22 10:00:00	10.25	62.09	9.02	45.67	14.70	39.97	1.24
2021-07-22 11:00:00	11.83	57.16	9.54	32.63	19.01	22.56	-2.84
2021-07-22 12:00:00	12.68	51.83	13.05	29.27	19.94	23.05	-1.77
2021-07-22 13:00:00	13.91	48.15	16.05	18.16	23.26	16.82	-3.28
2021-07-22 14:00:00	19.29	44.07	17.41	21.31	21.17	18.09	-4.00
2021-07-22 15:00:00	16.68	35.65	16.06	18.79	18.79	15.28	-8.13
2021-07-22 16:00:00	15.72	30.64	16.58	16.74	17.06	19.34	-6.50
2021-07-22 17:00:00	16.06	32.35	14.38	20.57	13.69	27.05	-4.93
2021-07-22 18:00:00	16.42	38.82	12.37	31.27	8.84	40.55	-3.83
2021-07-22 19:00:00	15.96	41.09	12.29	30.39	6.76	41.68	-5.34
2021-07-22 20:00:00	15.10	44.41	12.06	43.94	5.00	47.61	-5.20
2021-07-22 21:00:00	13.95	45.24	9.80	57.29	2.58	58.13	-4.81
2021-07-22 22:00:00	12.68	46.32	10.33	56.46	1.86	59.50	-5.19
2021-07-22 23:00:00	11.61	46.80	10.54	65.11	1.67	56.20	-6.11
2021-07-23 00:00:00	10.59	47.32	11.16	60.32	-0.03	57.67	-7.38
2021-07-23 01:00:00	9.68	48.32	12.05	53.90	-0.06	55.52	-7.89
2021-07-23 02:00:00	8.64	48.27	10.29	55.95	-2.42	60.18	-9.08
2021-07-23 03:00:00	7.90	49.49	10.86	59.08	-2.16	63.82	-8.08
2021-07-23 04:00:00	7.19	49.27	12.75	50.75	-2.28	62.48	-8.47
2021-07-23 05:00:00	6.43	49.71	10.80	41.47	-4.56	61.89	-10.76
2021-07-23 06:00:00	9.48	100.00	10.18	53.05	-5.36	67.75	-10.38
2021-07-23 07:00:00	5.87	65.26	7.58	47.85	0.22	59.77	-6.68
2021-07-23 08:00:00	10.93	89.56	7.13	48.26	9.48	39.04	-3.76



2021-07-23 09:00:00	13.26	89.12	5.78	41.62	12.44	26.15	-6.45
2021-07-23 10:00:00	11.15	61.43	11.03	30.32	16.42	19.87	-6.67
2021-07-23 11:00:00	12.46	55.30	14.63	28.29	18.32	20.58	-4.64
2021-07-23 12:00:00	13.62	51.08	13.78	26.46	21.99	19.09	-2.61
2021-07-23 13:00:00	14.24	36.26	12.04	21.79	20.96	15.60	-6.12
2021-07-23 14:00:00	21.99	73.71	15.65	21.43	19.70	13.55	-8.95
2021-07-23 15:00:00	19.13	46.37	18.79	17.79	20.03	12.23	-9.98
2021-07-23 16:00:00	17.39	30.32	16.92	17.45	18.20	12.23	-11.42
2021-07-23 17:00:00	17.49	25.66	15.74	6.44	14.55	18.43	-9.18
2021-07-23 18:00:00	17.03	32.30	12.36	36.93	8.59	42.12	-3.55
2021-07-23 19:00:00	16.72	38.19	12.32	38.52	6.46	50.93	-2.96
2021-07-23 20:00:00	15.89	40.55	14.21	38.91	5.57	50.59	-3.87
2021-07-23 21:00:00	14.36	42.09	11.07	54.36	1.83	62.82	-4.50
2021-07-23 22:00:00	13.14	43.92	12.16	47.04	1.43	61.60	-5.14
2021-07-23 23:00:00	11.88	44.41	11.93	45.36	0.38	60.72	-6.31
2021-07-24 00:00:00	10.69	43.78	9.89	51.48	-1.21	61.48	-7.67
2021-07-24 01:00:00	9.63	43.17	11.70	46.45	-0.20	59.09	-7.22
2021-07-24 02:00:00	8.62	44.70	11.46	48.24	-1.38	63.87	-7.34
2021-07-24 03:00:00	7.87	46.85	11.34	51.29	-2.48	66.41	-7.88
2021-07-24 04:00:00	7.29	47.44	13.07	42.01	-1.93	62.58	-8.12
2021-07-24 05:00:00	6.36	46.54	10.74	50.39	-4.35	66.12	-9.72
2021-07-24 06:00:00	5.77	46.37	10.40	29.68	-3.90	70.49	-8.47
2021-07-24 07:00:00	8.27	60.01	6.84	36.32	1.48	60.60	-5.30
2021-07-24 08:00:00	12.90	74.13	9.73	27.95	11.35	34.28	-3.83
2021-07-24 09:00:00	10.15	52.37	10.17	23.26	13.40	28.96	-4.28
2021-07-24 10:00:00	11.37	48.66	13.96	27.00	16.94	22.14	-4.82
2021-07-24 11:00:00	13.06	45.73	20.39	17.16	20.82	15.11	-6.65
2021-07-24 12:00:00	13.81	38.60	17.58	12.74	19.65	14.33	-8.27
2021-07-24 13:00:00	15.53	49.05	19.75	3.85	19.48	16.55	-6.54
2021-07-24 14:00:00	18.20	38.48	18.46	16.52	19.67	14.67	-7.95
2021-07-24 15:00:00	17.25	38.58	18.37	21.72	19.77	16.19	-6.60
2021-07-24 16:00:00	17.65	34.43	17.99	22.28	18.30	16.75	-7.35
2021-07-24 17:00:00	18.34	33.38	17.61	21.77	16.22	18.48	-7.77
2021-07-24 18:00:00	17.61	28.27	14.34	14.76	9.53	34.38	-5.40
2021-07-24 19:00:00	17.27	34.99	14.47	22.14	8.59	40.70	-4.00
2021-07-24 20:00:00	16.27	36.70	13.35	20.09	5.33	43.00	-6.23
2021-07-24 21:00:00	15.17	37.62	14.15	20.89	5.51	40.11	-6.97
2021-07-24 22:00:00	13.98	36.70	15.54	17.08	4.74	41.24	-7.31
2021-07-24 23:00:00	12.85	39.82	15.03	14.27	3.22	44.73	-7.64
2021-07-25 00:00:00	11.78	40.53	13.64	18.13	2.58	46.34	-7.77
2021-07-25 01:00:00	10.71	42.53	13.03	22.11	1.37	49.61	-8.01
2021-07-25 02:00:00	9.73	43.29	13.53	18.72	0.80	49.03	-8.69
2021-07-25 03:00:00	8.84	44.27	11.94	22.48	-0.14	51.96	-8.82
2021-07-25 04:00:00	8.00	45.22	10.75	20.79	-0.65	53.42	-8.94
2021-07-25 05:00:00	7.49	45.10	10.78	19.60	-0.09	50.30	-9.18
2021-07-25 06:00:00	6.41	40.73	8.41	17.30	-1.81	53.20	-10.08



2021-07-25 07:00:00	11.00	69.41	6.07	30.66	3.41	46.51	-6.97
2021-07-25 08:00:00	11.30	63.43	9.00	17.18	11.83	25.73	-7.18
2021-07-25 09:00:00	10.96	51.17	10.08	19.89	14.86	21.00	-7.25
2021-07-25 10:00:00	14.31	37.60	13.07	21.57	17.94	15.38	-8.73
2021-07-25 11:00:00	14.17	36.65	19.52	23.31	23.38	13.53	-6.07
2021-07-25 12:00:00	14.74	31.69	16.39	27.14	21.60	14.75	-6.34
2021-07-25 13:00:00	20.08	72.69	13.01	29.07	19.01	13.65	-9.40
2021-07-25 14:00:00	18.34	39.99	20.37	25.82	21.96	14.04	-6.70
2021-07-25 15:00:00	17.70	32.96	19.32	21.01	20.20	13.45	-8.64
2021-07-25 16:00:00	18.39	29.32	14.94	23.99	18.10	14.80	-9.09
2021-07-25 17:00:00	19.08	26.30	17.07	14.91	14.82	20.44	-7.64
2021-07-25 18:00:00	19.70	28.91	14.76	14.79	10.27	28.05	-7.40
2021-07-25 19:00:00	17.99	34.11	11.66	33.17	6.66	45.51	-4.27
2021-07-25 20:00:00	16.96	34.72	12.65	23.21	5.26	39.90	-7.27
2021-07-25 21:00:00	15.68	34.33	11.30	24.43	5.13	37.55	-8.17
2021-07-25 22:00:00	14.51	36.23	12.29	21.60	4.48	38.94	-8.28
2021-07-25 23:00:00	13.21	36.38	9.56	29.58	2.85	43.51	-8.34
2021-07-26 00:00:00	12.07	37.45	9.88	33.10	1.72	45.90	-8.68
2021-07-26 01:00:00	10.98	38.28	8.37	35.47	0.99	48.32	-8.70
2021-07-26 02:00:00	10.08	39.41	9.74	34.47	0.47	50.37	-8.65
2021-07-26 03:00:00	9.24	39.82	8.98	37.88	0.58	48.66	-8.99
2021-07-26 04:00:00	8.29	39.14	6.37	42.33	-1.24	50.00	-10.33
2021-07-26 05:00:00	7.62	41.38	8.28	45.58	-1.21	52.93	-9.58
2021-07-26 06:00:00	6.89	42.07	5.38	36.59	-3.39	58.69	-10.32
2021-07-26 07:00:00	10.52	64.41	7.41	31.44	2.42	50.17	-6.89
2021-07-26 08:00:00	10.15	44.95	11.97	21.77	11.00	28.86	-6.40
2021-07-26 09:00:00	11.32	52.40	9.12	27.61	14.91	21.19	-7.09
2021-07-26 10:00:00	11.98	36.77	10.03	34.71	17.22	24.37	-3.31
2021-07-26 11:00:00	13.02	35.09	13.44	33.25	18.20	23.10	-3.20
2021-07-26 12:00:00	14.15	31.94	11.77	30.07	19.82	18.90	-4.53
2021-07-26 13:00:00	15.32	31.79	18.20	20.21	21.89	16.63	-4.54
2021-07-26 14:00:00	16.15	26.59	20.25	18.21	22.30	13.97	-6.50
2021-07-26 15:00:00	18.60	41.46	19.72	5.61	20.27	14.80	-7.36
2021-07-26 16:00:00	19.46	37.75	20.62	-5.04	18.18	16.55	-7.60
2021-07-26 17:00:00	18.94	27.59	18.95	3.36	15.63	22.88	-5.49
2021-07-26 18:00:00	18.79	34.01	14.24	27.09	10.15	45.66	-1.04
2021-07-26 19:00:00	18.18	35.45	13.35	29.71	8.24	54.72	-0.32
2021-07-26 20:00:00	17.13	35.96	12.01	29.92	6.08	53.49	-2.65
2021-07-26 21:00:00	15.87	37.48	10.64	34.37	4.43	56.94	-3.35
2021-07-26 22:00:00	14.72	37.28	12.20	20.01	4.27	46.22	-6.26
2021-07-26 23:00:00	13.57	36.77	10.17	23.87	3.33	44.05	-7.74
2021-07-27 00:00:00	12.46	37.67	8.55	31.19	1.34	50.39	-7.83
2021-07-27 01:00:00	11.59	38.31	9.67	28.90	2.37	44.36	-8.52
2021-07-27 02:00:00	10.54	39.28	8.52	33.98	0.22	51.08	-8.70
2021-07-27 03:00:00	9.44	39.04	9.78	29.46	-1.84	55.23	-9.63
2021-07-27 04:00:00	8.57	40.33	9.99	28.95	-2.25	57.30	-9.54



2021-07-27 05:00:00	7.69	40.43	7.59	19.72	-4.20	58.16	-11.19
2021-07-27 06:00:00	7.09	41.14	8.75	25.73	-3.69	59.94	-10.33
2021-07-27 07:00:00	10.00	66.53	6.84	20.18	1.99	50.96	-7.09
2021-07-27 08:00:00	9.39	36.21	9.80	18.06	11.15	29.59	-5.94
2021-07-27 09:00:00	11.25	53.64	8.98	25.14	16.11	22.66	-5.22
2021-07-27 10:00:00	12.15	38.31	9.72	32.10	16.63	20.31	-6.21
2021-07-27 11:00:00	13.81	37.53	11.70	38.52	18.79	19.85	-4.72
2021-07-27 12:00:00	14.82	35.28	10.47	33.76	20.01	16.60	-6.08
2021-07-27 13:00:00	17.56	40.80	15.77	30.12	22.25	13.92	-6.58
2021-07-27 14:00:00	18.98	38.97	15.02	25.87	24.39	9.69	-9.57
2021-07-27 15:00:00	18.18	28.03	13.99	24.11	21.01	9.30	-12.65
2021-07-27 16:00:00	18.65	24.83	15.01	25.48	19.06	10.21	-13.00
2021-07-27 17:00:00	18.96	22.32	18.35	-9.48	15.41	16.55	-9.84
2021-07-27 18:00:00	19.72	34.01	13.94	21.99	10.42	38.48	-3.11
2021-07-27 19:00:00	18.44	33.74	12.25	24.82	7.64	46.88	-2.98
2021-07-27 20:00:00	17.32	36.35	12.20	35.03	6.94	52.08	-2.21
2021-07-27 21:00:00	15.87	35.11	11.39	41.52	5.44	45.07	-5.52
2021-07-27 22:00:00	14.77	34.52	11.62	40.11	4.06	42.34	-7.58
2021-07-27 23:00:00	13.59	34.18	12.91	39.30	3.67	42.04	-8.03
2021-07-28 00:00:00	12.56	36.40	10.69	38.59	2.29	45.54	-8.26
2021-07-28 01:00:00	11.35	36.77	10.21	51.65	0.88	50.47	-8.24
2021-07-28 02:00:00	10.39	37.50	11.28	49.87	0.38	49.47	-8.96
2021-07-28 03:00:00	9.16	37.65	10.03	53.88	-2.28	59.11	-9.17
2021-07-28 04:00:00	8.37	39.36	9.89	52.80	-2.60	58.11	-9.69
2021-07-28 05:00:00	7.57	39.28	9.68	40.59	-2.77	60.14	-9.42
2021-07-28 06:00:00	6.96	40.99	9.56	30.73	-3.81	58.62	-10.72
2021-07-28 07:00:00	13.35	100.00	5.95	40.33	2.32	50.08	-7.01
2021-07-28 08:00:00	11.30	66.90	7.95	41.42	10.42	35.96	-4.01
2021-07-28 09:00:00	11.35	53.64	14.57	27.85	16.92	24.54	-3.48
2021-07-28 10:00:00	12.39	48.44	13.39	32.61	15.84	26.81	-3.20
2021-07-28 11:00:00	13.76	43.39	13.75	32.27	17.94	22.34	-3.86
2021-07-28 12:00:00	14.43	34.47	13.16	29.58	19.96	17.31	-5.57
2021-07-28 13:00:00	20.70	46.66	16.70	22.99	21.20	11.28	-10.10
2021-07-28 14:00:00	17.75	32.33	22.02	17.50	22.99	12.65	-7.24
2021-07-28 15:00:00	17.91	21.97	24.17	-11.51	20.51	11.38	-10.53
2021-07-28 16:00:00	18.82	28.74	21.11	3.29	20.13	13.18	-8.96
2021-07-28 17:00:00	18.75	31.11	16.20	28.63	14.22	32.13	-2.18
2021-07-28 18:00:00	19.22	36.06	14.15	38.01	10.08	53.37	1.04
2021-07-28 19:00:00	18.08	38.31	14.23	42.65	8.07	60.31	0.85
2021-07-28 20:00:00	17.18	36.70	14.68	26.36	7.29	44.44	-4.01
2021-07-28 21:00:00	15.96	36.50	13.88	26.85	6.08	39.92	-6.53
2021-07-28 22:00:00	14.77	37.99	14.32	32.59	4.53	51.13	-4.69
2021-07-28 23:00:00	13.43	37.97	12.79	34.44	1.99	50.86	-7.11
2021-07-29 00:00:00	12.34	38.97	12.04	41.13	2.32	50.88	-6.81
2021-07-29 01:00:00	11.49	39.63	13.39	42.01	3.14	47.20	-7.02
2021-07-29 02:00:00	10.47	40.99	14.27	35.44	2.45	48.76	-7.24



2021-07-29 03:00:00	9.63	41.24	12.21	35.35	1.67	50.13	-7.60
2021-07-29 04:00:00	8.72	42.68	10.97	38.18	0.22	55.40	-7.66
2021-07-29 05:00:00	8.02	42.31	11.92	13.08	-0.45	55.69	-8.22
2021-07-29 06:00:00	7.44	41.95	10.24	14.42	-1.18	52.84	-9.58
2021-07-29 07:00:00	7.97	40.24	9.43	13.88	4.84	35.96	-8.97
2021-07-29 08:00:00	9.95	46.15	6.77	19.48	9.34	27.49	-8.47
2021-07-29 09:00:00	15.72	55.64	8.59	24.77	14.39	21.44	-7.38
2021-07-29 10:00:00	13.11	48.00	13.39	29.80	18.37	21.12	-4.25
2021-07-29 11:00:00	14.15	43.14	11.50	36.52	21.29	18.34	-3.72
2021-07-29 12:00:00	14.74	39.06	14.93	31.76	22.87	14.89	-5.20
2021-07-29 13:00:00	16.11	37.99	20.20	27.83	24.07	12.94	-6.10
2021-07-29 14:00:00	19.06	38.75	18.90	27.78	23.02	11.48	-8.47
2021-07-29 15:00:00	17.39	19.65	18.65	25.58	21.13	10.67	-10.85
2021-07-29 16:00:00	17.30	20.26	19.41	0.92	18.60	10.43	-13.08
2021-07-29 17:00:00	16.58	18.34	15.51	11.39	14.24	15.43	-11.67
2021-07-29 18:00:00	16.30	19.78	14.41	7.88	10.37	20.66	-11.21
2021-07-29 19:00:00	16.77	24.68	12.74	-3.33	8.32	24.34	-10.88
2021-07-29 20:00:00	15.25	23.39	12.91	-1.01	7.52	25.10	-11.18
2021-07-29 21:00:00	14.36	25.59	14.05	8.37	5.54	28.96	-11.10
2021-07-29 22:00:00	13.57	28.83	13.75	10.73	4.19	32.35	-10.89
2021-07-29 23:00:00	12.65	31.33	15.48	7.02	3.85	33.35	-10.81
2021-07-30 00:00:00	11.66	32.91	15.20	19.96	2.69	37.26	-10.45
2021-07-30 01:00:00	10.71	34.45	15.01	22.31	1.89	39.41	-10.47
2021-07-30 02:00:00	9.80	35.99	12.07	26.68	0.44	43.34	-10.58
2021-07-30 03:00:00	8.92	35.55	11.20	44.18	0.55	46.39	-9.62
2021-07-30 04:00:00	8.34	37.62	10.91	29.14	-0.06	47.37	-9.92
2021-07-30 05:00:00	7.79	38.75	13.38	47.21	-0.45	47.76	-10.17
2021-07-30 06:00:00	7.82	51.69	9.88	51.22	-1.16	54.59	-9.13
2021-07-30 07:00:00	9.95	56.03	7.90	40.74	4.12	41.56	-7.78
2021-07-30 08:00:00	9.78	49.56	9.21	27.34	11.05	27.61	-6.93
2021-07-30 09:00:00	13.35	69.46	12.34	15.67	16.39	18.46	-7.65
2021-07-30 10:00:00	16.65	31.74	16.27	8.90	17.39	30.06	-0.32
2021-07-30 11:00:00	25.62	11.60	24.65	0.43	24.51	38.16	9.34
2021-07-30 12:00:00	20.03	67.53	15.84	16.59	18.13	10.25	-13.65
2021-07-30 13:00:00	18.13	46.41	14.46	21.45	23.52	7.98	-12.65
2021-07-30 14:00:00	17.20	22.61	14.82	8.98	23.86	5.52	-16.88
2021-07-30 15:00:00	18.27	25.86	15.27	13.35	22.13	6.71	-15.78
2021-07-30 16:00:00	18.94	23.83	15.03	14.54	20.03	7.79	-15.55
2021-07-30 17:00:00	19.22	20.56	14.17	17.60	15.89	13.67	-11.85
2021-07-30 18:00:00	19.08	21.95	13.23	17.35	10.47	23.32	-9.60
2021-07-30 19:00:00	18.89	22.61	12.51	21.04	8.42	26.32	-9.81
2021-07-30 20:00:00	17.77	23.90	11.98	22.06	6.36	31.25	-9.42
2021-07-30 21:00:00	16.61	27.32	11.56	23.89	5.18	31.94	-10.18
2021-07-30 22:00:00	15.10	28.18	11.18	24.60	4.53	34.77	-9.68
2021-07-30 23:00:00	13.50	28.25	10.86	24.50	2.74	38.36	-10.03
2021-07-31 00:00:00	12.36	31.20	10.61	27.26	0.63	40.26	-11.33



2021-07-31 01:00:00	11.25	32.96	10.32	28.56	0.47	41.36	-11.14
2021-07-31 02:00:00	10.08	33.11	10.03	27.65	-0.14	43.95	-10.94
2021-07-31 03:00:00	8.92	34.08	9.76	27.14	-3.01	45.49	-13.13
2021-07-31 04:00:00	7.92	34.82	9.46	27.53	-2.86	47.68	-12.41
2021-07-31 05:00:00	7.07	35.01	9.26	28.14	-3.06	48.03	-12.51
2021-07-31 06:00:00	6.26	35.99	9.04	28.12	-3.72	50.25	-12.56
2021-07-31 07:00:00	6.38	37.53	8.99	29.31	3.35	39.46	-9.13
2021-07-31 08:00:00	6.89	38.45	9.26	30.39	9.14	29.08	-7.92
2021-07-31 09:00:00	9.26	46.39	9.88	31.66	15.68	14.36	-11.42
2021-07-31 10:00:00	11.10	47.05	10.66	32.61	17.08	10.06	-14.69
2021-07-31 11:00:00	11.78	29.81	11.47	31.85	20.03	10.60	-11.78
2021-07-31 12:00:00	13.02	35.06	12.36	30.29	21.17	10.91	-10.53
2021-07-31 13:00:00	14.34	28.88	13.31	29.68	21.15	8.59	-13.52
2021-07-31 14:00:00	15.41	26.52	14.05	28.73	18.89	8.81	-14.91
2021-07-31 15:00:00	16.68	24.29	14.48	27.70	18.58	10.50	-13.01
2021-07-31 16:00:00	18.27	20.95	14.48	28.53	18.10	9.38	-14.76
2021-07-31 17:00:00	19.15	23.02	13.88	27.87	14.07	22.39	-7.08
2021-07-31 18:00:00	19.75	26.44	13.09	29.29	10.25	38.21	-3.36
2021-07-31 19:00:00	18.96	22.56	12.27	17.57	8.44	29.05	-8.53
2021-07-31 20:00:00	17.70	24.93	11.59	15.76	7.14	33.21	-7.96
2021-07-31 21:00:00	16.30	26.93	11.18	15.81	6.10	37.43	-7.34
2021-07-31 22:00:00	14.94	28.69	10.86	15.91	4.92	40.07	-7.52
2021-07-31 23:00:00	13.83	31.94	10.61	18.86	3.59	43.48	-7.67
2021-08-01 00:00:00	12.68	33.57	10.47	20.67	3.56	42.95	-7.85
2021-08-01 01:00:00	11.56	34.35	10.27	19.38	2.90	43.07	-8.42
2021-08-01 02:00:00	10.54	36.01	10.05	20.11	1.26	47.24	-8.73
2021-08-01 03:00:00	9.71	36.87	9.93	21.65	2.42	46.46	-7.88
2021-08-01 04:00:00	9.09	37.53	9.93	22.92	3.06	45.32	-7.62
2021-08-01 05:00:00	8.44	38.36	9.78	22.43	1.75	47.17	-8.31
2021-08-01 06:00:00	7.95	39.46	9.68	23.36	1.89	47.76	-8.02
2021-08-01 07:00:00	7.82	40.36	9.73	23.65	4.35	47.22	-5.90
2021-08-01 08:00:00	8.12	41.26	10.00	25.48	9.90	33.21	-5.53
2021-08-01 09:00:00	9.31	40.90	10.61	25.36	17.34	21.78	-4.70
2021-08-01 10:00:00	10.76	40.97	11.08	30.24	18.08	20.24	-5.05
2021-08-01 11:00:00	12.05	39.09	11.78	29.27	19.89	17.48	-5.50
2021-08-01 12:00:00	13.35	36.23	12.65	29.27	20.03	17.16	-5.62
2021-08-01 13:00:00	14.84	31.89	13.52	28.41	25.21	12.45	-5.71
2021-08-01 14:00:00	16.18	29.64	14.27	27.68	24.68	11.65	-7.00
2021-08-01 15:00:00	17.34	31.94	14.70	27.65	20.39	12.53	-9.40
2021-08-01 16:00:00	17.63	25.90	13.98	27.95	15.06	22.44	-6.23
2021-08-01 17:00:00	18.27	27.30	13.33	27.41	14.03	26.03	-5.15
2021-08-01 18:00:00	17.65	31.33	12.75	31.85	10.47	36.57	-3.75
2021-08-01 19:00:00	16.80	30.28	12.10	31.05	8.24	28.79	-8.82
2021-08-01 20:00:00	15.82	30.52	11.59	31.95	5.69	33.79	-9.01
2021-08-01 21:00:00	14.62	30.84	11.13	30.19	4.61	33.60	-10.05
2021-08-01 22:00:00	13.26	30.32	10.74	27.36	3.75	32.38	-11.27



2021-08-01 23:00:00	12.24	32.55	10.52	28.14	2.64	32.11	-12.35
2021-08-02 00:00:00	11.25	33.62	10.27	29.22	2.16	32.33	-12.69
2021-08-02 01:00:00	10.08	34.67	10.03	29.19	-0.14	39.85	-12.16
2021-08-02 02:00:00	9.06	34.18	9.78	29.66	-0.17	39.16	-12.40
2021-08-02 03:00:00	8.19	34.45	9.56	30.24	-0.99	41.24	-12.50
2021-08-02 04:00:00	7.29	34.65	9.31	29.12	-2.68	38.53	-14.86
2021-08-02 05:00:00	6.46	34.82	9.06	29.19	-3.90	39.63	-15.62
2021-08-02 06:00:00	5.62	34.45	8.77	28.24	-4.68	39.60	-16.33
2021-08-02 07:00:00	5.82	36.82	8.69	29.05	3.09	37.18	-10.12
2021-08-02 08:00:00	6.61	37.65	8.97	20.57	10.17	21.73	-10.74
2021-08-02 09:00:00	8.57	45.27	9.85	18.82	16.49	12.72	-12.28
2021-08-02 10:00:00	9.53	38.16	10.88	21.43	19.94	6.08	-18.55
2021-08-02 11:00:00	11.39	25.61	11.93	21.48	22.92	7.15	-14.44
2021-08-02 12:00:00	13.31	31.28	13.18	11.42	25.06	6.86	-13.38
2021-08-02 13:00:00	15.08	16.75	14.34	4.58	23.47	4.96	-18.42
2021-08-02 14:00:00	15.41	17.53	15.27	16.96	20.03	7.67	-15.74
2021-08-02 15:00:00	16.56	14.65	15.32	18.21	19.08	6.57	-18.27
2021-08-02 16:00:00	19.98	20.78	15.56	13.08	17.30	13.70	-10.71
2021-08-02 17:00:00	19.46	17.26	14.79	6.24	14.51	13.84	-12.80
2021-08-02 18:00:00	19.91	18.56	13.55	17.16	9.68	18.65	-13.04
2021-08-02 19:00:00	19.17	22.88	13.38	20.09	5.31	32.11	-10.00
2021-08-02 20:00:00	17.82	25.05	13.35	31.41	3.06	37.87	-9.91
2021-08-02 21:00:00	16.22	26.78	12.87	33.90	1.91	37.11	-11.19
2021-08-02 22:00:00	14.70	27.93	12.65	39.69	1.21	37.80	-11.60
2021-08-02 23:00:00	13.11	28.62	12.56	43.30	-1.61	41.48	-12.99
2021-08-03 00:00:00	11.61	30.25	12.03	41.50	-2.39	46.85	-12.20
2021-08-03 01:00:00	10.22	30.45	11.71	42.84	-2.77	46.27	-12.70
2021-08-03 02:00:00	9.19	31.79	11.56	41.52	-2.54	42.24	-13.61
2021-08-03 03:00:00	8.09	32.86	11.44	43.04	-2.98	43.87	-13.54
2021-08-03 04:00:00	7.04	33.35	11.20	38.59	-4.80	50.52	-13.50
2021-08-03 05:00:00	6.15	33.72	10.96	35.05	-4.83	50.08	-13.64
2021-08-03 06:00:00	5.41	35.01	10.79	36.03	-4.44	47.71	-13.86
2021-08-03 07:00:00	5.59	34.06	9.63	22.23	1.89	39.53	-10.43
2021-08-03 08:00:00	6.13	36.97	9.73	28.92	10.03	25.54	-8.82
2021-08-03 09:00:00	11.30	80.86	10.27	14.20	17.49	15.11	-9.32
2021-08-03 10:00:00	11.66	51.42	11.10	25.41	19.37	20.92	-3.55
2021-08-03 11:00:00	12.80	47.37	11.83	30.41	19.39	17.07	-6.22
2021-08-03 12:00:00	13.52	40.82	12.65	29.73	21.22	15.16	-6.29
2021-08-03 13:00:00	14.53	32.35	13.59	28.70	20.22	10.57	-11.67
2021-08-03 14:00:00	15.49	28.05	14.24	28.04	22.03	8.77	-12.61
2021-08-03 15:00:00	18.18	35.48	14.67	27.26	18.82	13.94	-9.28
2021-08-03 16:00:00	17.91	19.97	14.55	25.82	16.84	6.52	-20.00
2021-08-03 17:00:00	18.96	19.02	13.91	18.67	13.52	8.64	-19.20
2021-08-03 18:00:00	19.20	23.73	12.99	28.24	8.47	21.58	-12.25
2021-08-03 19:00:00	18.60	25.86	13.09	27.65	4.27	29.98	-11.77
2021-08-03 20:00:00	17.03	27.81	12.82	32.46	1.80	39.65	-10.46



2021-08-03 21:00:00	15.49	29.47	12.58	36.61	1.70	37.62	-11.22
2021-08-03 22:00:00	13.91	30.30	12.32	34.95	0.44	41.02	-11.27
2021-08-03 23:00:00	12.46	32.79	11.81	39.54	-0.56	45.05	-11.01
2021-08-04 00:00:00	11.15	33.03	11.52	42.84	-0.20	44.19	-10.92
2021-08-04 01:00:00	9.95	35.21	11.44	42.45	-1.93	52.91	-10.25
2021-08-04 02:00:00	8.89	36.50	11.13	42.99	-2.30	54.18	-10.30
2021-08-04 03:00:00	7.92	38.09	11.03	43.11	-3.39	61.14	-9.80
2021-08-04 04:00:00	7.04	38.77	10.83	41.30	-3.04	59.57	-9.79
2021-08-04 05:00:00	6.23	39.41	11.08	43.96	-3.96	60.84	-10.40
2021-08-04 06:00:00	5.39	40.07	10.81	42.72	-5.64	62.89	-11.58
2021-08-04 07:00:00	9.14	97.20	10.00	28.29	2.21	51.93	-6.64
2021-08-04 08:00:00	9.95	90.34	9.88	33.83	9.66	34.62	-5.19
2021-08-04 09:00:00	10.42	62.04	10.49	35.13	17.27	23.32	-3.85
2021-08-04 10:00:00	10.93	52.71	18.46	42.11	21.01	19.87	-2.88
2021-08-04 11:00:00	12.12	44.68	15.44	6.83	19.15	15.75	-7.46
2021-08-04 12:00:00	13.33	33.42	15.20	6.10	20.48	9.38	-12.95
2021-08-04 13:00:00	14.43	26.10	14.79	4.85	19.82	9.82	-12.89
2021-08-04 14:00:00	15.20	20.39	14.77	3.75	19.60	6.25	-18.47
2021-08-04 15:00:00	16.01	15.70	15.13	3.04	18.98	8.28	-15.60
2021-08-04 16:00:00	17.03	16.53	12.80	0.82	17.22	10.67	-13.86
2021-08-04 17:00:00	17.84	17.80	12.29	12.71	14.29	14.60	-12.31
2021-08-04 18:00:00	18.87	21.36	12.12	18.16	8.84	20.63	-12.50
2021-08-04 19:00:00	19.17	25.98	11.95	21.45	7.44	25.32	-11.13
2021-08-04 20:00:00	17.42	27.52	11.78	23.09	2.42	40.09	-9.76
2021-08-04 21:00:00	15.80	28.71	11.59	23.92	1.13	41.36	-10.54
2021-08-04 22:00:00	14.34	30.06	11.42	24.04	1.29	38.48	-11.30
2021-08-04 23:00:00	12.73	30.74	11.30	24.77	-0.17	46.41	-10.28
2021-08-05 00:00:00	11.42	32.33	11.18	25.21	-1.36	45.02	-11.74
2021-08-05 01:00:00	10.20	33.47	11.00	25.46	-1.76	46.56	-11.69
2021-08-05 02:00:00	9.16	34.50	10.83	25.53	-0.90	42.90	-11.93
2021-08-05 03:00:00	8.09	35.50	10.69	25.63	-2.16	48.61	-11.53
2021-08-05 04:00:00	6.94	35.13	10.52	25.77	-5.11	52.27	-13.37
2021-08-05 05:00:00	6.08	35.30	10.34	25.95	-5.54	53.23	-13.55
2021-08-05 06:00:00	5.15	35.65	10.17	26.12	-6.87	57.52	-13.84
2021-08-05 07:00:00	7.97	71.64	10.54	26.24	0.25	42.41	-11.03
2021-08-05 08:00:00	6.91	48.22	11.15	25.55	8.99	31.40	-7.06
2021-08-05 09:00:00	8.94	56.67	11.49	22.06	17.25	14.84	-9.74
2021-08-05 10:00:00	10.10	34.35	11.54	23.19	20.63	12.16	-9.59
2021-08-05 11:00:00	11.52	37.60	11.49	24.16	23.26	9.94	-10.12
2021-08-05 12:00:00	17.44	65.58	11.54	24.55	22.30	7.94	-13.63
2021-08-05 13:00:00	15.84	33.16	11.64	24.53	21.63	7.03	-15.59
2021-08-05 14:00:00	16.18	31.47	11.71	24.82	23.57	6.32	-15.46
2021-08-05 15:00:00	17.03	25.83	11.76	25.14	19.46	6.93	-17.35
2021-08-05 16:00:00	18.06	22.68	11.78	23.26	17.65	11.94	-12.15
2021-08-05 17:00:00	18.96	20.07	11.66	23.82	13.57	14.33	-13.12
2021-08-05 18:00:00	19.82	27.22	11.61	25.43	10.08	20.31	-11.66



2021-08-05 19:00:00	18.32	23.19	18.79	-6.67	7.59	21.10	-13.27
2021-08-05 20:00:00	16.99	24.34	16.03	-1.89	4.79	25.95	-13.10
2021-08-05 21:00:00	15.44	24.20	16.44	7.27	3.25	26.91	-13.99
2021-08-05 22:00:00	13.98	24.51	16.44	11.49	2.16	28.05	-14.43
2021-08-05 23:00:00	12.70	23.98	16.13	12.71	2.02	27.22	-14.91
2021-08-06 00:00:00	11.22	23.68	15.27	15.30	1.67	26.44	-15.56
2021-08-06 01:00:00	10.30	25.29	14.89	16.33	0.82	27.49	-15.83
2021-08-06 02:00:00	9.21	25.88	14.62	16.79	-1.21	30.54	-16.34
2021-08-06 03:00:00	8.27	26.86	14.46	16.94	-0.65	28.35	-16.74
2021-08-06 04:00:00	7.27	27.57	14.29	17.28	-2.74	34.04	-16.40
2021-08-06 05:00:00	6.18	29.05	14.15	17.62	-4.29	40.11	-15.82
2021-08-06 06:00:00	5.10	29.15	14.03	17.23	-6.20	44.95	-16.20
2021-08-06 07:00:00	7.87	62.77	15.15	8.49	2.32	31.28	-12.96
2021-08-06 08:00:00	9.39	46.46	17.32	11.81	10.57	16.33	-13.94
2021-08-06 09:00:00	8.54	37.50	19.86	-4.53	17.27	12.82	-11.56
2021-08-06 10:00:00	10.00	35.48	16.34	-1.38	20.01	9.42	-13.25
2021-08-06 11:00:00	12.00	22.02	16.03	0.31	21.17	9.45	-12.33
2021-08-06 12:00:00	19.96	82.16	15.89	0.28	20.77	7.23	-15.90
2021-08-06 13:00:00	16.01	37.82	17.58	9.10	19.65	7.32	-16.56
2021-08-06 14:00:00	16.75	36.57	15.58	20.18	23.66	5.96	-16.10
2021-08-06 15:00:00	16.68	24.54	16.94	14.98	17.37	9.89	-14.68
2021-08-06 16:00:00	17.56	21.29	16.30	11.52	16.27	9.74	-15.69
2021-08-06 17:00:00	18.32	17.53	15.32	9.68	13.93	11.52	-15.49
2021-08-06 18:00:00	18.77	23.00	15.01	33.32	9.16	17.02	-14.59
2021-08-06 19:00:00	18.06	25.05	14.22	27.51	6.36	25.71	-11.87
2021-08-06 20:00:00	16.87	26.05	13.71	33.34	3.51	32.40	-11.47
2021-08-06 21:00:00	16.61	37.09	13.09	32.63	1.89	36.84	-11.31
2021-08-06 22:00:00	14.22	32.57	12.70	37.44	-0.26	41.31	-11.81
2021-08-06 23:00:00	12.80	32.33	12.49	40.40	0.00	41.92	-11.40
2021-08-07 00:00:00	11.47	33.57	12.22	42.65	-0.65	41.80	-12.02
2021-08-07 01:00:00	10.30	33.60	12.00	42.96	-0.62	40.04	-12.53
2021-08-07 02:00:00	9.19	34.72	11.69	40.77	-2.28	45.80	-12.37
2021-08-07 03:00:00	8.19	35.72	11.39	42.55	-2.68	50.93	-11.43
2021-08-07 04:00:00	7.29	36.92	11.20	43.08	-3.09	50.66	-11.88
2021-08-07 05:00:00	6.51	37.09	11.05	38.32	-2.89	52.76	-11.18
2021-08-07 06:00:00	5.74	39.11	11.10	40.72	-4.80	60.14	-11.35
2021-08-07 07:00:00	9.73	86.87	10.32	30.73	3.51	44.90	-7.33
2021-08-07 08:00:00	7.79	51.64	10.34	32.07	11.61	30.52	-5.14
2021-08-07 09:00:00	10.03	59.09	10.83	34.27	14.03	32.81	-2.06
2021-08-07 10:00:00	10.39	49.30	11.52	35.05	17.18	27.25	-1.84
2021-08-07 11:00:00	11.61	46.78	12.80	30.34	20.96	21.14	-2.08
2021-08-07 12:00:00	13.14	41.70	13.69	29.66	19.08	22.10	-3.06
2021-08-07 13:00:00	14.89	38.77	14.84	27.39	20.77	14.94	-6.84
2021-08-07 14:00:00	20.06	88.65	15.58	25.90	21.20	11.70	-9.64
2021-08-07 15:00:00	17.70	27.54	16.03	25.73	19.91	14.31	-8.08
2021-08-07 16:00:00	18.22	24.73	16.03	24.82	17.94	17.63	-6.98



2021-08-07 17:00:00	19.13	29.42	15.25	17.79	14.84	20.36	-7.66
2021-08-07 18:00:00	19.72	26.42	14.72	32.12	10.37	32.20	-5.52
2021-08-07 19:00:00	19.01	32.11	14.24	36.44	7.19	51.17	-2.21
2021-08-07 20:00:00	17.89	33.01	13.81	39.86	6.05	50.42	-3.47
2021-08-07 21:00:00	16.44	33.86	13.59	43.87	3.75	52.66	-5.03
2021-08-07 22:00:00	15.17	35.04	13.55	50.87	3.85	49.47	-5.75
2021-08-07 23:00:00	13.67	35.62	12.90	44.79	0.58	54.67	-7.50
2021-08-08 00:00:00	12.32	35.55	12.41	44.16	-0.79	51.10	-9.63
2021-08-08 01:00:00	11.13	35.77	12.05	43.26	-0.37	46.61	-10.40
2021-08-08 02:00:00	10.05	35.82	11.90	44.01	-0.31	42.85	-11.41
2021-08-08 03:00:00	9.01	35.74	11.69	29.58	-1.04	44.51	-11.60
2021-08-08 04:00:00	7.97	36.72	11.37	38.18	-3.87	52.30	-12.20
2021-08-08 05:00:00	7.02	36.53	11.10	37.57	-4.08	52.03	-12.46
2021-08-08 06:00:00	6.23	37.21	11.22	43.23	-3.24	48.90	-12.45
2021-08-08 07:00:00	8.82	47.90	9.71	20.82	3.62	41.38	-8.28
2021-08-08 08:00:00	11.59	69.00	10.17	28.51	12.12	25.37	-7.11
2021-08-08 09:00:00	9.98	51.05	11.00	27.26	16.01	18.90	-7.66
2021-08-08 10:00:00	10.86	44.63	11.95	31.66	18.56	19.22	-5.35
2021-08-08 11:00:00	12.27	37.23	13.04	27.19	20.60	14.72	-7.16
2021-08-08 12:00:00	13.93	36.72	14.46	26.63	22.39	10.62	-9.94
2021-08-08 13:00:00	17.18	55.06	15.25	16.67	23.14	8.67	-11.92
2021-08-08 14:00:00	18.37	26.25	15.75	26.29	23.81	9.28	-10.56
2021-08-08 15:00:00	18.37	32.42	15.89	27.46	22.11	6.64	-15.93
2021-08-08 16:00:00	19.22	25.15	15.72	26.31	17.77	14.45	-9.66
2021-08-08 17:00:00	20.13	22.34	14.96	21.94	15.37	15.04	-11.08
2021-08-08 18:00:00	20.58	25.15	14.00	27.73	10.76	26.08	-7.92
2021-08-08 19:00:00	19.75	27.30	13.93	25.82	8.44	32.91	-6.93
2021-08-08 20:00:00	18.32	29.66	13.91	34.71	5.90	37.31	-7.56
2021-08-08 21:00:00	16.82	30.28	13.43	39.50	4.17	41.19	-7.84
2021-08-08 22:00:00	15.34	31.42	13.18	44.48	2.90	44.19	-8.09
2021-08-08 23:00:00	13.95	32.72	12.92	43.87	1.89	44.36	-8.97
2021-08-09 00:00:00	12.61	32.64	12.63	42.08	0.19	45.17	-10.29
2021-08-09 01:00:00	11.39	33.23	12.36	44.31	-0.09	44.92	-10.61
2021-08-09 02:00:00	10.27	33.91	12.10	44.62	-1.67	42.53	-12.74
2021-08-09 03:00:00	9.24	33.99	11.93	42.43	-2.45	43.12	-13.28
2021-08-09 04:00:00	8.32	34.62	11.90	42.18	-2.48	41.60	-13.74
2021-08-09 05:00:00	7.49	34.16	11.49	42.06	-2.45	43.17	-13.26
2021-08-09 06:00:00	6.53	34.38	11.20	37.54	-5.17	48.88	-14.24
2021-08-09 07:00:00	9.14	65.26	10.34	27.87	2.50	37.55	-10.52
2021-08-09 08:00:00	8.82	48.54	10.44	30.12	12.15	21.88	-8.99
2021-08-09 09:00:00	10.54	41.51	11.08	33.95	15.99	12.16	-13.23
2021-08-09 10:00:00	11.20	37.33	11.88	35.03	20.91	8.30	-14.12
2021-08-09 11:00:00	12.85	21.34	12.85	33.66	20.56	9.18	-13.16
2021-08-09 12:00:00	14.03	29.84	13.88	32.46	23.62	7.96	-12.62
2021-08-09 13:00:00	16.68	22.98	14.79	30.90	22.92	9.42	-11.04
2021-08-09 14:00:00	17.27	21.63	16.08	19.99	20.58	10.06	-12.01



2021-08-09 15:00:00	17.87	23.98	16.82	21.55	20.96	10.84	-10.78
2021-08-09 16:00:00	18.91	23.98	15.80	27.14	20.17	12.33	-9.77
2021-08-09 17:00:00	19.25	24.66	14.77	29.63	15.65	17.41	-9.00
2021-08-09 18:00:00	17.89	18.34	13.83	26.29	14.05	17.85	-10.00
2021-08-09 19:00:00	17.77	20.68	13.11	25.68	10.44	17.04	-13.52
2021-08-09 20:00:00	17.18	21.39	13.40	10.34	9.53	24.00	-10.02
2021-08-09 21:00:00	16.06	23.05	13.38	28.68	6.48	20.48	-14.56
2021-08-09 22:00:00	14.86	24.71	13.11	29.83	4.58	21.10	-15.79
2021-08-09 23:00:00	13.57	26.71	12.97	30.39	3.25	25.03	-14.87
2021-08-10 00:00:00	12.34	27.88	12.77	36.88	1.56	28.93	-14.57
2021-08-10 01:00:00	11.25	28.79	12.70	30.17	1.78	27.49	-15.00
2021-08-10 02:00:00	10.10	29.91	12.34	34.56	1.13	29.45	-14.74
2021-08-10 03:00:00	9.29	29.96	12.34	41.52	1.10	31.18	-14.07
2021-08-10 04:00:00	8.47	30.59	12.00	36.88	0.33	31.86	-14.48
2021-08-10 05:00:00	7.64	31.84	11.95	35.13	-1.24	37.11	-14.02
2021-08-10 06:00:00	6.84	32.69	11.61	35.78	-1.67	38.06	-14.10
2021-08-10 07:00:00	7.54	38.14	10.64	11.49	6.03	27.91	-11.14
2021-08-10 08:00:00	10.32	59.89	10.96	18.21	13.67	15.09	-12.41
2021-08-10 09:00:00	10.30	39.77	11.78	24.77	15.44	12.79	-13.03
2021-08-10 10:00:00	11.49	33.42	12.87	22.67	18.75	11.01	-12.30
2021-08-10 11:00:00	12.90	31.94	14.55	20.70	22.61	8.96	-11.90
2021-08-10 12:00:00	14.36	28.71	14.96	24.19	22.37	8.91	-12.15
2021-08-10 13:00:00	18.30	70.81	15.03	25.53	23.76	9.94	-9.73
2021-08-10 14:00:00	19.86	27.44	15.44	24.16	23.09	10.86	-9.12
2021-08-10 15:00:00	18.25	28.76	15.39	14.25	19.08	12.06	-10.90
2021-08-10 16:00:00	18.46	25.76	14.84	21.67	18.79	13.55	-9.66
2021-08-10 17:00:00	18.49	24.66	14.41	23.94	16.46	15.70	-9.66
2021-08-10 18:00:00	18.75	24.15	13.81	16.89	10.96	20.61	-10.75
2021-08-10 19:00:00	17.87	24.51	14.15	25.68	8.54	23.39	-11.19
2021-08-10 20:00:00	16.49	24.51	13.98	28.63	7.72	23.83	-11.66
2021-08-10 21:00:00	15.27	24.24	13.76	32.95	7.37	21.36	-13.30
2021-08-10 22:00:00	13.76	23.15	13.33	28.14	6.36	22.58	-13.47
2021-08-10 23:00:00	12.92	24.46	13.04	31.27	5.74	23.68	-13.41
2021-08-11 00:00:00	11.93	27.17	12.87	33.20	4.27	26.44	-13.32
2021-08-11 01:00:00	11.13	29.52	12.65	36.10	3.49	27.54	-13.50
2021-08-11 02:00:00	10.32	28.57	12.65	35.93	4.09	26.08	-13.65
2021-08-11 03:00:00	9.56	29.76	12.63	35.96	2.34	30.59	-13.21
2021-08-11 04:00:00	8.74	30.74	12.22	36.81	0.55	32.38	-14.09
2021-08-11 05:00:00	8.09	32.45	12.22	41.13	0.85	31.72	-14.07
2021-08-11 06:00:00	7.32	32.18	12.15	35.00	-0.17	35.60	-13.57
2021-08-11 07:00:00	7.52	32.01	10.71	12.37	6.61	27.17	-10.97
2021-08-11 08:00:00	9.66	44.53	11.13	17.35	12.12	18.21	-11.33
2021-08-11 09:00:00	12.17	38.28	11.76	17.08	16.46	15.55	-9.78
2021-08-11 10:00:00	12.17	29.59	12.51	9.10	19.48	15.63	-7.29
2021-08-11 11:00:00	13.35	29.52	13.59	8.93	22.92	11.18	-8.88
2021-08-11 12:00:00	14.51	25.66	14.62	16.33	24.65	7.98	-11.81



2021-08-11 13:00:00	20.01	31.42	15.22	11.42	25.33	6.40	-14.04
2021-08-11 14:00:00	18.77	13.50	15.60	4.70	23.06	4.15	-20.76
2021-08-11 15:00:00	18.10	12.53	15.91	2.29	21.44	5.27	-19.13
2021-08-11 16:00:00	18.63	14.82	15.60	0.68	19.67	7.94	-15.59
2021-08-11 17:00:00	18.20	15.16	14.84	8.39	15.77	11.65	-13.92
2021-08-11 18:00:00	17.75	15.09	13.98	12.05	10.27	16.07	-14.38
2021-08-11 19:00:00	18.06	18.48	14.10	17.30	7.32	21.66	-13.18
2021-08-11 20:00:00	15.75	22.39	13.91	20.48	7.04	32.86	-8.18
2021-08-11 21:00:00	14.55	24.46	13.38	22.84	6.03	35.55	-8.07
2021-08-11 22:00:00	13.74	25.59	13.18	24.72	5.00	39.33	-7.69
2021-08-11 23:00:00	12.90	29.01	13.16	35.91	3.91	41.58	-7.96
2021-08-12 00:00:00	11.71	29.69	13.02	33.59	2.82	43.66	-8.32
2021-08-12 01:00:00	10.86	31.42	12.85	37.27	0.93	46.98	-9.11
2021-08-12 02:00:00	9.80	32.72	12.63	37.91	-0.62	50.56	-9.61
2021-08-12 03:00:00	8.92	33.45	12.34	37.25	-0.12	49.00	-9.54
2021-08-12 04:00:00	7.90	34.47	12.27	27.58	-0.65	52.30	-9.21
2021-08-12 05:00:00	7.24	35.96	11.98	31.46	-1.41	57.03	-8.82
2021-08-12 06:00:00	6.43	35.96	12.00	35.42	-4.80	57.43	-11.92
2021-08-12 07:00:00	6.56	37.33	11.03	24.82	3.30	49.42	-6.28
2021-08-12 08:00:00	9.29	53.91	11.03	23.60	10.93	32.11	-5.06
2021-08-12 09:00:00	10.42	46.07	11.64	27.70	14.67	25.34	-4.95
2021-08-12 10:00:00	11.20	41.75	12.41	29.31	17.13	20.14	-5.91
2021-08-12 11:00:00	12.61	37.82	14.27	22.62	22.78	13.92	-6.17
2021-08-12 12:00:00	14.03	35.33	15.15	23.82	20.41	15.28	-6.83
2021-08-12 13:00:00	18.39	46.80	15.94	22.16	23.09	9.13	-11.31
2021-08-12 14:00:00	18.15	20.17	16.44	9.46	25.11	7.23	-12.70
2021-08-12 15:00:00	18.32	23.56	16.99	8.49	22.82	8.77	-12.02
2021-08-12 16:00:00	18.87	25.34	16.03	18.67	21.10	9.89	-11.82
2021-08-12 17:00:00	17.87	14.99	14.98	19.13	16.94	11.72	-12.93
2021-08-12 18:00:00	18.20	21.34	14.98	9.88	11.61	21.51	-9.66
2021-08-12 19:00:00	17.58	22.93	14.60	15.72	9.19	27.61	-8.54
2021-08-12 20:00:00	16.18	25.29	14.27	19.13	7.90	31.47	-7.99
2021-08-12 21:00:00	14.55	26.54	13.98	21.04	7.32	33.28	-7.78
2021-08-12 22:00:00	13.88	28.00	14.00	26.12	6.26	35.60	-7.85
2021-08-12 23:00:00	12.80	26.78	13.50	19.11	5.92	34.06	-8.71
2021-08-13 00:00:00	11.93	30.01	13.21	26.75	5.13	34.08	-9.40
2021-08-13 01:00:00	11.30	31.67	13.14	30.00	3.88	35.23	-10.09
2021-08-13 02:00:00	10.37	32.77	12.99	34.56	2.02	35.74	-11.57
2021-08-13 03:00:00	9.58	32.74	12.82	38.54	1.43	38.04	-11.32
2021-08-13 04:00:00	8.99	32.16	12.75	38.67	2.80	30.37	-12.90
2021-08-13 05:00:00	8.39	33.62	12.97	39.45	1.64	33.13	-12.84
2021-08-13 06:00:00	8.59	46.49	10.98	9.56	0.38	37.55	-12.42
2021-08-13 07:00:00	8.54	34.89	11.62	23.14	8.97	25.03	-9.98
2021-08-13 08:00:00	9.16	30.18	13.32	22.82	13.18	18.85	-10.02
2021-08-13 09:00:00	11.10	34.11	15.02	20.45	16.89	20.31	-5.99
2021-08-13 13:00:00	18.89	42.09	14.46	43.75	21.41	15.31	-6.01



2021-08-13 14:00:00	18.01	32.81	14.82	31.28	19.41	18.43	-5.19
2021-08-13 15:00:00	18.01	29.01	15.27	35.65	17.44	20.75	-5.26
2021-08-13 16:00:00	18.06	24.78	15.03	36.84	17.30	16.19	-8.60
2021-08-13 17:00:00	17.15	21.93	14.17	39.90	14.84	18.29	-9.04
2021-08-13 18:00:00	16.63	22.98	13.23	39.65	11.15	24.37	-8.46
2021-08-13 19:00:00	16.20	24.27	12.51	43.34	9.21	27.03	-8.79
2021-08-13 20:00:00	15.15	24.29	11.98	44.36	7.42	28.44	-9.69
2021-08-13 21:00:00	14.03	24.07	11.56	46.19	7.39	26.56	-10.58
2021-08-13 22:00:00	12.87	25.42	11.18	46.90	6.08	29.52	-10.39
2021-08-13 23:00:00	12.22	26.59	10.86	46.80	5.62	29.20	-10.93
2021-08-14 00:00:00	11.66	28.64	10.61	49.56	4.38	31.25	-11.16
2021-08-14 01:00:00	10.91	30.54	10.32	50.86	2.34	35.55	-11.35
2021-08-14 02:00:00	9.93	29.59	10.03	49.95	1.40	38.26	-11.28
2021-08-14 03:00:00	9.19	32.33	9.76	49.44	1.13	38.19	-11.54
2021-08-14 04:00:00	8.24	32.96	9.46	49.83	0.58	38.92	-11.80
2021-08-14 05:00:00	7.64	34.33	9.26	50.44	-1.27	43.26	-12.16
2021-08-14 06:00:00	6.99	35.57	9.04	50.42	0.25	42.78	-10.92
2021-08-14 07:00:00	7.19	36.87	8.99	51.61	4.87	38.36	-8.13
2021-08-14 08:00:00	7.24	37.84	9.26	52.69	5.33	33.77	-9.34
2021-08-14 09:00:00	13.86	61.28	9.88	53.96	16.44	19.68	-6.78
2021-08-14 10:00:00	11.69	40.11	10.66	54.91	20.79	15.50	-6.34
2021-08-14 11:00:00	12.58	38.65	11.47	54.15	23.06	14.84	-5.09
2021-08-14 12:00:00	13.98	33.67	12.36	52.59	19.15	17.97	-5.74
2021-08-14 13:00:00	15.75	35.28	13.31	51.98	23.69	11.82	-7.58
2021-08-14 14:00:00	17.96	41.43	14.05	51.03	23.23	13.48	-6.23
2021-08-14 15:00:00	18.58	29.76	14.48	50.00	23.98	7.79	-12.62
2021-08-14 16:00:00	19.63	24.81	14.48	50.83	21.72	10.52	-10.57
2021-08-14 17:00:00	19.29	20.92	13.88	50.17	16.92	15.55	-9.41
2021-08-14 18:00:00	19.51	22.29	13.09	51.59	11.39	22.80	-9.10
2021-08-14 19:00:00	18.70	21.95	12.27	39.87	9.26	27.30	-8.62
2021-08-14 20:00:00	17.44	23.51	11.59	38.06	8.17	31.45	-7.76
2021-08-14 21:00:00	16.75	26.34	11.18	38.11	5.95	37.77	-7.36
2021-08-14 22:00:00	15.20	27.10	10.86	38.21	6.46	37.04	-7.16
2021-08-14 23:00:00	14.29	29.05	10.61	41.16	5.92	37.01	-7.64
2021-08-15 00:00:00	12.77	29.47	10.47	42.97	5.18	37.62	-8.10
2021-08-15 01:00:00	12.17	31.98	10.27	41.68	3.33	39.82	-9.03
2021-08-15 02:00:00	11.47	33.23	10.05	42.41	3.96	37.80	-9.13
2021-08-15 03:00:00	10.61	33.89	9.93	43.95	2.69	39.48	-9.72
2021-08-15 04:00:00	9.73	34.30	9.93	45.22	0.71	45.12	-9.82
2021-08-15 05:00:00	8.99	34.06	9.78	44.73	1.64	45.24	-8.94
2021-08-15 06:00:00	8.44	35.43	9.68	45.66	1.32	42.58	-10.00
2021-08-15 07:00:00	8.32	36.06	9.73	45.95	3.75	37.99	-9.25
2021-08-15 08:00:00	9.53	36.87	10.00	47.78	13.67	23.05	-7.05
2021-08-15 09:00:00	14.24	78.06	10.61	47.66	19.01	16.29	-7.14
2021-08-15 10:00:00	13.93	44.22	11.08	52.54	21.49	18.43	-3.49
2021-08-15 11:00:00	14.31	38.80	11.78	51.57	19.20	21.46	-3.35



2021-08-15 12:00:00	15.49	35.55	12.65	51.57	26.08	13.89	-3.58
2021-08-15 13:00:00	18.91	66.21	13.52	50.71	20.20	19.39	-3.88
2021-08-15 14:00:00	20.34	42.19	14.27	49.98	23.04	14.31	-5.60
2021-08-15 15:00:00	19.63	28.91	14.70	49.95	19.91	16.19	-6.48
2021-08-15 16:00:00	19.82	28.03	13.98	50.25	16.58	28.57	-1.71
2021-08-15 17:00:00	19.41	32.33	13.33	49.71	12.73	45.95	1.40
2021-08-15 18:00:00	20.27	33.25	12.75	54.15	10.22	51.76	0.75
2021-08-15 19:00:00	19.84	34.30	12.10	53.35	9.34	54.74	0.70
2021-08-15 20:00:00	18.70	36.16	11.59	54.25	6.33	63.31	-0.12
2021-08-15 21:00:00	17.37	32.08	11.13	52.49	5.92	32.13	-9.45
2021-08-15 22:00:00	15.87	32.01	10.74	49.66	4.71	34.77	-9.52
2021-08-15 23:00:00	14.34	31.59	10.52	50.44	3.09	39.19	-9.45
2021-08-16 00:00:00	13.06	34.01	10.27	51.52	2.13	40.19	-10.00
2021-08-16 01:00:00	11.88	33.96	10.03	51.49	1.83	41.19	-9.96
2021-08-16 02:00:00	10.74	33.50	9.78	51.96	1.34	40.48	-10.62
2021-08-16 03:00:00	9.78	34.96	9.56	52.54	-0.03	44.68	-10.63
2021-08-16 04:00:00	8.89	34.52	9.31	51.42	-1.16	46.39	-11.19
2021-08-16 05:00:00	8.00	34.74	9.06	51.49	-2.16	46.93	-11.97
2021-08-16 06:00:00	7.19	35.28	8.77	50.54	-2.71	47.63	-12.29
2021-08-16 07:00:00	7.29	35.92	8.69	51.35	3.51	40.04	-8.80
2021-08-16 08:00:00	8.07	36.23	8.97	42.87	11.30	25.15	-7.93
2021-08-16 09:00:00	12.05	48.64	9.85	41.12	14.82	16.02	-10.74
2021-08-16 10:00:00	11.49	39.21	10.88	43.73	15.27	24.61	-4.83
2021-08-16 11:00:00	12.68	36.97	11.93	43.78	22.68	16.11	-4.31
2021-08-16 12:00:00	13.95	36.18	13.18	33.72	18.51	16.77	-7.16
2021-08-16 13:00:00	15.03	31.74	14.34	26.88	20.03	18.38	-4.72
2021-08-16 14:00:00	17.22	45.75	15.27	39.26	21.41	16.14	-5.31
2021-08-16 15:00:00	17.89	25.20	15.32	40.51	21.41	14.84	-6.41
2021-08-16 16:00:00	19.29	26.71	15.56	35.38	17.22	23.98	-3.52
2021-08-16 17:00:00	20.01	26.74	14.79	28.54	13.62	30.40	-3.44
2021-08-16 18:00:00	20.15	26.47	13.55	39.46	9.68	33.08	-5.77
2021-08-16 19:00:00	21.29	29.40	13.38	42.39	8.12	38.23	-5.25
2021-08-16 20:00:00	18.65	29.32	13.35	53.71	6.10	42.34	-5.73
2021-08-16 21:00:00	16.89	30.30	12.87	56.20	3.19	53.59	-5.31
2021-08-16 22:00:00	15.46	31.86	12.65	61.99	2.66	56.45	-5.12
2021-08-16 23:00:00	14.22	30.91	12.56	65.60	4.19	40.63	-8.00
2021-08-17 00:00:00	12.75	32.03	12.03	63.80	0.74	55.33	-7.19
2021-08-17 01:00:00	11.52	31.42	11.71	65.14	0.99	46.29	-9.25
2021-08-17 02:00:00	10.47	31.89	11.56	63.82	-0.56	49.83	-9.74
2021-08-17 03:00:00	9.44	31.28	11.44	65.34	0.69	37.01	-12.32
2021-08-17 04:00:00	8.37	33.13	11.20	60.89	-2.71	53.67	-10.81
2021-08-17 05:00:00	7.47	35.01	10.96	57.35	-2.30	51.10	-11.04
2021-08-17 06:00:00	6.61	34.99	10.79	58.33	-2.95	50.52	-11.78
2021-08-17 07:00:00	6.69	34.87	9.63	44.53	3.72	42.41	-7.87
2021-08-17 08:00:00	8.39	44.58	9.73	51.22	12.92	27.44	-5.40
2021-08-17 09:00:00	10.81	43.51	10.27	36.50	19.70	25.83	-0.42



2021-08-17 10:00:00	11.27	40.80	11.10	47.71	20.94	22.51	-1.25
2021-08-17 11:00:00	13.14	32.35	11.83	52.71	17.91	19.04	-5.99
2021-08-17 12:00:00	14.29	33.67	12.65	52.03	19.72	15.75	-7.00
2021-08-17 13:00:00	15.75	26.93	13.59	51.00	20.60	13.53	-8.25
2021-08-17 14:00:00	23.88	89.97	14.24	50.34	22.13	13.92	-6.68
2021-08-17 15:00:00	18.79	24.34	14.67	49.56	19.60	13.50	-9.07
2021-08-17 16:00:00	19.10	24.44	14.55	48.12	17.96	20.17	-5.20
2021-08-17 17:00:00	19.41	23.54	13.91	40.97	14.84	22.07	-6.62
2021-08-17 18:00:00	19.86	22.73	12.99	50.54	10.59	27.59	-7.34
2021-08-17 19:00:00	19.37	29.47	13.09	49.95	8.94	49.71	-0.99
2021-08-17 20:00:00	21.53	36.99	12.82	54.76	8.00	54.67	-0.57
2021-08-17 21:00:00	17.65	34.96	12.58	58.91	4.51	54.93	-3.76
2021-08-17 22:00:00	15.89	35.40	12.32	57.25	2.69	54.15	-5.65
2021-08-17 23:00:00	14.46	34.96	11.81	61.84	1.56	52.76	-7.04
2021-08-18 00:00:00	13.06	35.38	11.52	65.14	0.05	52.66	-8.47
2021-08-18 01:00:00	11.71	35.87	11.44	64.75	-1.33	56.57	-8.84
2021-08-18 02:00:00	10.54	36.82	11.13	65.29	-2.07	58.74	-9.06
2021-08-18 03:00:00	9.44	37.23	11.03	65.41	-2.57	57.30	-9.84
2021-08-18 04:00:00	8.37	36.92	10.83	63.60	-3.33	56.18	-10.81
2021-08-18 05:00:00	7.39	36.97	11.08	66.26	-4.44	60.92	-10.84
2021-08-18 06:00:00	6.51	37.50	10.81	65.02	-4.77	57.18	-11.95
2021-08-18 07:00:00	6.74	37.89	10.00	50.59	3.98	43.39	-7.34
2021-08-18 08:00:00	8.52	41.80	9.88	56.13	12.92	28.47	-4.92
2021-08-18 09:00:00	9.31	41.53	10.49	57.43	15.80	17.55	-8.78
2021-08-18 10:00:00	10.86	41.58	18.46	64.41	17.15	23.63	-3.77
2021-08-18 11:00:00	12.63	38.92	15.44	29.13	23.59	14.60	-4.89
2021-08-18 12:00:00	14.34	34.65	15.20	28.40	22.39	12.13	-8.24
2021-08-18 13:00:00	15.53	25.83	14.79	27.15	24.00	8.20	-11.96
2021-08-18 14:00:00	18.91	41.02	14.77	26.05	24.27	8.52	-11.29
2021-08-18 15:00:00	18.39	25.25	15.13	25.34	22.80	9.67	-10.81
2021-08-18 16:00:00	19.44	25.17	12.80	23.12	18.58	14.94	-8.59
2021-08-18 17:00:00	20.34	20.66	12.29	35.01	16.11	14.55	-10.90
2021-08-18 18:00:00	20.46	19.24	12.12	40.46	11.59	20.02	-10.58
2021-08-18 19:00:00	21.82	27.17	11.95	43.75	9.01	34.87	-5.67
2021-08-18 20:00:00	18.96	26.59	11.78	45.39	5.39	38.28	-7.69
2021-08-18 21:00:00	17.32	28.05	11.59	46.22	3.83	40.87	-8.25
2021-08-18 22:00:00	15.77	29.23	11.42	46.34	2.80	42.34	-8.73
2021-08-18 23:00:00	14.36	29.71	11.30	47.07	1.45	45.14	-9.14
2021-08-19 00:00:00	13.02	31.01	11.18	47.51	0.77	46.76	-9.32
2021-08-19 01:00:00	11.76	31.64	11.00	47.76	0.19	44.75	-10.40
2021-08-19 02:00:00	10.76	32.69	10.83	47.83	0.69	42.78	-10.52
2021-08-19 03:00:00	9.58	33.23	10.69	47.93	-1.99	51.64	-10.61
2021-08-19 04:00:00	8.62	32.96	10.52	48.07	-2.36	50.96	-11.13
2021-08-19 05:00:00	7.64	33.08	10.34	48.25	-3.54	50.61	-12.30
2021-08-19 06:00:00	7.49	34.33	10.17	48.42	-3.15	48.90	-12.37
2021-08-19 07:00:00	7.95	43.53	10.54	48.54	4.69	41.29	-7.34



2021-08-19 08:00:00	9.09	36.60	11.15	47.85	14.39	20.22	-8.14
2021-08-19 09:00:00	9.76	37.18	11.49	44.36	19.86	20.19	-3.61
2021-08-19 10:00:00	11.25	37.77	11.54	45.49	18.20	18.65	-6.03
2021-08-19 11:00:00	13.21	34.60	11.49	46.46	24.56	16.65	-2.36
2021-08-19 12:00:00	14.53	30.42	11.54	46.85	22.23	10.86	-9.78
2021-08-19 13:00:00	16.01	30.54	11.64	46.83	20.56	15.65	-6.41
2021-08-19 14:00:00	17.03	23.98	11.71	47.12	21.80	16.99	-4.32
2021-08-19 15:00:00	20.51	38.33	11.76	47.44	19.72	14.33	-8.21
2021-08-19 16:00:00	19.65	19.61	11.78	45.56	18.32	12.65	-10.91
2021-08-19 17:00:00	20.46	19.87	11.66	46.12	15.96	14.84	-10.77
2021-08-19 18:00:00	20.56	22.46	11.61	47.73	11.81	30.01	-5.19
2021-08-19 19:00:00	19.98	27.91	18.79	15.63	8.69	39.82	-4.20
2021-08-19 20:00:00	18.65	27.30	16.03	20.41	5.95	40.82	-6.35
2021-08-19 21:00:00	18.39	38.04	16.44	29.57	4.95	43.34	-6.48
2021-08-19 22:00:00	16.20	33.77	16.44	33.79	1.67	48.05	-8.14
2021-08-19 23:00:00	14.77	33.18	16.13	35.01	3.12	42.14	-8.50
2021-08-20 00:00:00	13.52	32.96	15.27	37.60	2.98	41.75	-8.74
2021-08-20 01:00:00	12.41	33.96	14.89	38.63	2.48	44.05	-8.52
2021-08-20 02:00:00	11.30	35.21	14.62	39.09	0.44	49.98	-8.78
2021-08-20 03:00:00	10.25	34.60	14.46	39.24	-0.20	49.15	-9.58
2021-08-20 04:00:00	9.34	34.04	14.29	39.58	0.55	45.68	-9.82
2021-08-20 05:00:00	8.54	34.65	14.15	39.92	-0.48	48.29	-10.06
2021-08-20 06:00:00	7.54	33.96	14.03	39.53	-1.64	52.18	-10.16
2021-08-20 07:00:00	9.21	61.16	15.15	30.79	5.82	41.36	-6.29
2021-08-20 08:00:00	10.12	39.80	17.32	34.11	13.86	24.42	-6.13
2021-08-20 09:00:00	10.71	40.58	19.86	17.77	16.99	26.69	-2.29
2021-08-20 10:00:00	12.27	40.46	16.34	20.92	18.91	23.41	-2.42
2021-08-20 11:00:00	13.59	39.46	16.03	22.61	23.50	19.02	-1.43
2021-08-20 12:00:00	16.22	44.19	15.89	22.58	22.37	18.65	-2.61
2021-08-20 13:00:00	22.13	40.36	17.58	31.40	24.39	13.23	-5.56
2021-08-20 14:00:00	19.17	35.70	15.58	42.48	21.34	16.75	-4.88
2021-08-20 15:00:00	19.08	25.20	16.94	37.28	20.29	18.17	-4.66
2021-08-20 16:00:00	18.65	27.20	16.30	33.82	17.06	25.29	-2.95
2021-08-20 17:00:00	18.65	27.20	15.32	31.98	15.29	30.98	-1.73
2021-08-20 18:00:00	19.06	30.96	15.01	55.62	11.98	37.43	-2.09
2021-08-20 19:00:00	18.37	33.18	14.22	49.81	10.20	47.44	-0.47
2021-08-20 20:00:00	17.53	34.21	13.71	55.64	8.59	44.92	-2.68
2021-08-20 21:00:00	16.49	34.04	13.09	54.93	8.22	41.65	-4.03
2021-08-20 22:00:00	15.39	33.84	12.70	59.74	6.23	44.92	-4.84
2021-08-20 23:00:00	14.43	34.33	12.49	62.70	5.57	37.31	-7.86
2021-08-21 00:00:00	13.31	34.55	12.22	64.95	2.90	43.75	-8.22
2021-08-21 01:00:00	12.24	35.18	12.00	65.26	1.70	46.93	-8.42
2021-08-21 02:00:00	11.22	35.87	11.69	63.07	0.69	48.17	-9.02
2021-08-21 03:00:00	10.27	36.65	11.39	64.85	0.16	49.17	-9.24
2021-08-21 04:00:00	9.26	36.45	11.20	65.38	-2.13	53.91	-10.20
2021-08-21 05:00:00	8.32	36.62	11.05	60.62	-2.80	56.60	-10.22



2021-08-21 06:00:00	7.52	37.36	11.10	63.02	-2.74	55.89	-10.32
2021-08-21 07:00:00	7.92	37.75	10.32	53.03	5.10	41.60	-6.87
2021-08-21 08:00:00	11.88	72.81	10.34	54.37	14.72	24.29	-5.47
2021-08-21 09:00:00	13.09	41.02	10.83	56.57	19.67	17.24	-5.86
2021-08-21 10:00:00	13.21	38.38	11.52	57.35	19.86	19.07	-4.37
2021-08-21 11:00:00	14.27	37.45	12.80	52.64	18.79	18.70	-5.51
2021-08-21 12:00:00	17.39	42.19	13.69	51.96	24.39	13.65	-5.15
2021-08-21 13:00:00	17.91	33.67	14.84	49.69	25.70	12.77	-5.00
2021-08-21 14:00:00	18.37	28.74	15.58	48.20	21.63	15.26	-5.88
2021-08-21 15:00:00	18.94	24.15	16.03	48.03	19.17	15.28	-7.82
2021-08-21 16:00:00	20.10	25.51	16.03	47.12	18.96	16.36	-7.12
2021-08-21 17:00:00	20.70	21.80	15.25	40.09	15.94	19.07	-7.60
2021-08-21 18:00:00	23.38	50.10	14.72	54.42	12.12	26.15	-6.72
2021-08-21 19:00:00	21.15	30.18	14.24	58.74	10.12	38.72	-3.29
2021-08-21 20:00:00	19.56	31.47	13.81	62.16	7.27	42.78	-4.54
2021-08-21 21:00:00	18.20	31.28	13.59	66.17	6.15	42.82	-5.54
2021-08-21 22:00:00	16.72	32.74	13.55	73.17	4.32	48.98	-5.45
2021-08-21 23:00:00	15.34	33.60	12.90	67.09	3.04	52.52	-5.73
2021-08-22 00:00:00	14.12	34.23	12.41	66.46	3.33	50.91	-5.86
2021-08-22 01:00:00	12.97	35.50	12.05	65.56	2.34	54.96	-5.78
2021-08-22 02:00:00	11.93	36.48	11.90	66.31	1.21	57.82	-6.18
2021-08-22 03:00:00	10.91	37.16	11.69	51.88	-0.06	58.52	-7.21
2021-08-22 04:00:00	9.93	37.23	11.37	60.48	-1.50	62.94	-7.63
2021-08-22 05:00:00	9.06	37.16	11.10	59.87	-1.61	62.87	-7.76
2021-08-22 06:00:00	8.07	37.60	11.22	65.53	-1.81	64.80	-7.56
2021-08-22 07:00:00	12.49	89.48	9.71	43.12	6.64	50.27	-2.97
2021-08-22 08:00:00	12.12	54.50	10.17	50.81	13.93	33.33	-1.93
2021-08-22 09:00:00	12.12	48.10	11.00	49.56	16.53	36.70	1.69
2021-08-22 10:00:00	13.16	46.95	11.95	53.96	17.51	28.59	-0.90
2021-08-22 11:00:00	14.03	45.07	13.04	49.49	16.13	32.57	-0.32
2021-08-22 12:00:00	14.96	41.51	14.46	48.93	17.84	30.62	0.33
2021-08-22 13:00:00	17.25	61.72	15.25	38.97	14.98	43.95	2.83
2021-08-22 14:00:00	16.61	44.85	15.75	48.59	16.65	27.64	-2.10
2021-08-22 15:00:00	17.27	40.41	15.89	49.76	18.03	23.15	-3.31
2021-08-22 16:00:00	17.72	30.08	15.72	48.61	17.01	24.07	-3.65
2021-08-22 17:00:00	17.91	28.81	14.96	44.24	14.62	25.54	-4.89
2021-08-22 18:00:00	18.46	35.82	14.00	50.03	10.34	49.81	0.33
2021-08-22 19:00:00	16.96	33.16	13.93	48.12	8.97	47.12	-1.70
2021-08-22 20:00:00	17.72	34.74	13.91	57.01	6.61	50.61	-2.90
2021-08-22 21:00:00	16.42	36.18	13.43	61.80	5.74	52.66	-3.17
2021-08-22 22:00:00	15.06	36.77	13.18	66.78	3.25	56.89	-4.47
2021-08-22 23:00:00	13.81	38.04	12.92	66.17	1.83	63.63	-4.33
2021-08-23 00:00:00	12.68	38.72	12.63	64.38	2.34	62.36	-4.11
2021-08-23 01:00:00	11.56	39.46	12.36	66.61	1.43	63.63	-4.71
2021-08-23 02:00:00	10.59	40.36	12.10	66.92	-0.03	66.46	-5.53
2021-08-23 03:00:00	9.76	41.21	11.93	64.73	0.52	64.48	-5.40



2021-08-23 04:00:00	9.06	41.70	11.90	64.48	0.96	69.56	-3.97
2021-08-23 05:00:00	8.54	43.56	11.49	64.36	1.64	67.90	-3.64
2021-08-23 06:00:00	8.14	45.58	11.20	59.84	2.26	69.07	-2.82
2021-08-23 07:00:00	8.97	54.13	10.34	50.17	9.53	48.42	-0.80
2021-08-23 08:00:00	11.66	53.79	10.44	52.42	15.27	40.46	1.93
2021-08-23 09:00:00	11.61	51.74	11.08	56.25	17.82	35.13	2.22
2021-08-23 10:00:00	12.68	48.07	11.88	57.33	18.65	28.64	0.11
2021-08-23 11:00:00	14.24	43.14	12.85	55.96	18.49	24.42	-2.21
2021-08-23 12:00:00	15.53	39.82	13.88	54.76	20.77	20.00	-2.99
2021-08-23 13:00:00	18.08	44.31	14.79	53.20	21.94	15.89	-5.09
2021-08-23 14:00:00	19.70	36.45	16.08	42.29	18.15	18.09	-6.47
2021-08-23 15:00:00	18.84	33.11	16.82	43.85	17.53	17.55	-7.36
2021-08-23 16:00:00	19.17	34.50	15.80	49.44	19.60	15.77	-7.07
2021-08-23 17:00:00	18.51	28.93	14.77	51.93	13.67	27.49	-4.74
2021-08-23 18:00:00	19.22	35.87	13.83	48.59	10.59	43.17	-1.41
2021-08-23 19:00:00	18.06	36.99	13.11	47.98	10.10	47.29	-0.61
2021-08-23 20:00:00	16.96	37.11	13.40	32.64	7.57	51.64	-1.74
2021-08-23 21:00:00	16.20	37.92	13.38	50.98	8.67	48.73	-1.51
2021-08-23 22:00:00	15.29	39.41	13.11	52.13	6.76	54.54	-1.75
2021-08-23 23:00:00	14.58	40.55	12.97	52.69	7.77	53.54	-1.06
2021-08-24 00:00:00	13.81	41.70	12.77	59.18	6.23	54.79	-2.19
2021-08-24 01:00:00	13.16	42.68	12.70	52.47	6.84	55.23	-1.51
2021-08-24 02:00:00	12.41	43.09	12.34	56.86	4.53	58.52	-2.89
2021-08-24 03:00:00	11.73	41.51	12.34	63.82	5.02	52.32	-3.93
2021-08-24 04:00:00	11.27	42.02	12.00	59.18	5.74	49.05	-4.12
2021-08-24 05:00:00	10.61	41.82	11.95	57.43	3.88	48.51	-5.98
2021-08-24 06:00:00	10.00	40.53	11.61	58.08	3.93	49.32	-5.72
2021-08-24 07:00:00	10.15	41.99	10.64	33.79	7.52	45.36	-3.53
2021-08-24 08:00:00	14.03	75.08	10.96	40.51	11.83	35.13	-3.07
2021-08-24 09:00:00	14.79	52.03	11.78	47.07	19.46	23.17	-2.10
2021-08-24 10:00:00	14.48	43.73	12.87	44.97	21.91	19.46	-2.41
2021-08-24 11:00:00	15.58	40.43	14.55	43.00	20.51	19.26	-3.71
2021-08-24 12:00:00	17.13	36.33	14.96	46.49	24.87	16.02	-2.64
2021-08-24 13:00:00	17.70	35.77	15.03	47.83	20.67	22.41	-1.53
2021-08-24 14:00:00	18.49	34.72	15.44	46.46	19.10	22.98	-2.51
2021-08-24 15:00:00	17.49	33.91	15.39	36.55	16.63	31.96	-0.14
2021-08-24 16:00:00	17.37	36.18	14.84	43.97	12.85	45.07	1.24
2021-08-24 17:00:00	17.06	38.75	14.41	46.24	11.90	44.19	0.11
2021-08-24 18:00:00	16.44	38.21	13.81	39.19	11.22	46.32	0.14
2021-08-24 19:00:00	15.77	39.33	14.15	47.98	9.83	51.42	0.29
2021-08-24 20:00:00	15.22	40.92	13.98	50.93	8.77	53.42	-0.17
2021-08-24 21:00:00	14.39	40.36	13.76	55.25	8.32	49.88	-1.52
2021-08-24 22:00:00	13.64	41.51	13.33	50.44	6.41	56.18	-1.68
2021-08-24 23:00:00	13.09	41.87	13.04	53.57	7.47	53.13	-1.45
2021-08-25 00:00:00	12.41	42.97	12.87	55.50	7.02	56.16	-1.12
2021-08-25 01:00:00	11.98	43.80	12.65	58.40	6.94	55.77	-1.28



2021-08-25 02:00:00	11.49	44.78	12.65	58.23	5.80	58.06	-1.81
2021-08-25 03:00:00	10.69	44.95	12.63	58.26	2.26	66.61	-3.31
2021-08-25 04:00:00	10.03	45.22	12.22	59.11	1.45	69.76	-3.46
2021-08-25 05:00:00	9.34	45.17	12.22	63.43	1.43	69.49	-3.54
2021-08-25 06:00:00	8.67	45.10	12.15	57.30	0.22	68.27	-4.94
2021-08-25 07:00:00	9.19	47.07	10.71	34.67	7.54	59.26	0.12
2021-08-25 08:00:00	13.06	82.52	11.13	39.65	14.00	40.09	0.66
2021-08-25 09:00:00	13.09	58.50	11.76	39.38	20.48	27.15	0.94
2021-08-25 10:00:00	13.76	46.56	12.51	31.40	20.98	21.31	-1.95
2021-08-25 11:00:00	14.96	38.50	13.59	31.23	21.80	14.48	-6.43
2021-08-25 12:00:00	16.42	32.20	14.62	38.63	25.16	13.33	-4.85
2021-08-25 13:00:00	17.42	29.54	15.22	33.72	23.02	13.99	-5.91
2021-08-25 14:00:00	18.84	28.98	15.60	27.00	26.35	12.65	-4.62
2021-08-25 15:00:00	19.75	26.61	15.91	24.59	24.24	13.70	-5.22
2021-08-25 16:00:00	20.79	27.10	15.60	22.98	21.32	13.43	-7.78
2021-08-25 17:00:00	20.25	33.62	14.84	30.69	14.07	47.07	2.97
2021-08-25 18:00:00	20.94	33.64	13.98	34.35	12.46	46.46	1.31
2021-08-25 19:00:00	20.32	35.96	14.10	39.60	11.76	56.01	3.28
2021-08-25 20:00:00	19.27	36.92	13.91	42.78	11.20	56.55	2.90
2021-08-25 21:00:00	18.03	32.59	13.38	45.14	10.34	41.41	-2.19
2021-08-25 22:00:00	17.49	34.06	13.18	47.02	8.64	44.27	-2.83
2021-08-25 23:00:00	16.42	35.60	13.16	58.21	6.48	48.86	-3.49
2021-08-26 00:00:00	15.41	36.92	13.02	55.89	6.96	50.05	-2.72
2021-08-26 01:00:00	14.46	37.89	12.85	59.57	5.85	47.56	-4.43
2021-08-26 02:00:00	13.38	36.87	12.63	60.21	4.06	49.17	-5.64
2021-08-26 03:00:00	12.29	38.14	12.34	59.55	2.32	51.59	-6.63
2021-08-26 04:00:00	11.32	37.75	12.27	49.88	1.80	51.35	-7.16
2021-08-26 05:00:00	10.37	37.23	11.98	53.76	1.29	51.35	-7.64
2021-08-26 06:00:00	9.61	36.38	12.00	57.72	-0.06	54.32	-8.17
2021-08-26 07:00:00	11.18	48.66	11.03	47.12	9.26	39.21	-3.90
2021-08-26 08:00:00	12.94	51.20	11.03	45.90	15.75	23.76	-4.89
2021-08-26 09:00:00	13.64	48.22	11.64	50.00	16.39	25.95	-3.17
2021-08-26 10:00:00	14.51	44.12	12.41	51.61	17.75	23.19	-3.52
2021-08-26 11:00:00	15.60	40.02	14.27	44.92	20.13	21.05	-2.84
2021-08-26 12:00:00	16.77	35.79	15.15	46.12	24.05	15.02	-4.16
2021-08-26 13:00:00	17.91	34.65	15.94	44.46	22.47	19.39	-2.01
2021-08-26 14:00:00	18.13	32.47	16.44	31.76	18.22	24.12	-2.60
2021-08-26 15:00:00	18.22	39.94	16.99	30.79	12.97	51.47	3.21
2021-08-26 16:00:00	18.10	36.79	16.03	40.97	14.91	41.41	1.93
2021-08-26 17:00:00	17.80	36.01	14.98	41.43	13.76	33.16	-2.15
2021-08-26 18:00:00	16.82	31.15	14.98	32.18	11.13	35.23	-3.66
2021-08-26 19:00:00	16.01	31.42	14.60	38.02	9.06	39.21	-4.07
2021-08-26 20:00:00	15.15	33.42	14.27	41.43	7.74	44.31	-3.64
2021-08-26 21:00:00	14.48	35.28	13.98	43.34	7.42	45.63	-3.54
2021-08-26 22:00:00	13.45	36.87	14.00	48.42	5.36	52.18	-3.65
2021-08-26 23:00:00	12.51	38.45	13.50	41.41	4.38	56.40	-3.53



2021-08-27 00:00:00	11.98	39.43	13.21	49.05	5.28	54.37	-3.17
2021-08-27 01:00:00	11.27	40.68	13.14	52.30	4.69	54.81	-3.62
2021-08-27 02:00:00	10.42	41.87	12.99	56.86	2.90	62.43	-3.56
2021-08-27 03:00:00	9.83	42.63	12.82	60.84	4.01	60.04	-3.04
2021-08-27 04:00:00	9.44	44.19	12.75	60.97	3.56	58.89	-3.72
2021-08-27 05:00:00	8.84	44.53	12.97	61.75	1.37	64.99	-4.48
2021-08-27 06:00:00	10.74	66.95	10.98	31.86	1.15	62.36	-5.24
2021-08-27 07:00:00	10.25	47.44	11.22	45.44	7.87	49.95	-1.91
2021-08-27 08:00:00	10.44	48.03	11.52	45.12	15.39	30.81	-1.72
2021-08-27 09:00:00	11.76	46.07	12.10	42.75	19.25	23.27	-2.22
2021-08-27 10:00:00	17.08	77.57	12.61	46.80	19.51	17.80	-5.57
2021-08-27 11:00:00	16.49	48.95	13.40	45.83	25.04	9.33	-9.57
2021-08-27 12:00:00	16.96	41.29	15.13	44.22	23.93	10.60	-8.79
2021-08-27 13:00:00	17.53	32.77	15.08	46.32	20.79	12.43	-9.19
2021-08-27 14:00:00	19.46	31.15	15.29	46.29	21.82	10.96	-9.98
2021-08-27 15:00:00	19.32	28.79	15.32	44.05	19.94	13.43	-8.87
2021-08-27 16:00:00	19.46	29.08	14.77	45.85	16.20	25.78	-3.42
2021-08-27 17:00:00	19.58	28.79	14.51	37.70	15.06	28.93	-2.86
2021-08-27 18:00:00	19.25	31.74	14.79	41.12	11.66	41.68	-0.91
2021-08-27 19:00:00	18.49	38.31	14.72	47.63	11.61	58.57	3.78
2021-08-27 20:00:00	17.68	40.68	14.41	44.66	10.81	62.14	3.86
2021-08-27 21:00:00	16.94	40.55	13.93	49.03	7.62	62.48	0.92
2021-08-27 22:00:00	15.99	41.43	13.67	49.91	6.36	62.06	-0.37
2021-08-27 23:00:00	14.86	42.19	13.45	50.66	3.96	67.34	-1.54
2021-08-28 00:00:00	13.79	41.41	13.33	57.23	2.66	57.69	-4.84
2021-08-28 01:00:00	12.70	41.46	13.14	57.55	1.70	62.38	-4.72
2021-08-28 02:00:00	11.83	42.82	12.92	56.94	2.90	60.79	-3.92
2021-08-28 03:00:00	11.18	42.26	12.70	58.89	3.85	48.29	-6.07
2021-08-28 04:00:00	10.54	43.48	12.56	47.66	3.54	61.55	-3.15
2021-08-28 05:00:00	9.83	44.44	12.56	57.47	1.53	59.74	-5.44
2021-08-28 06:00:00	9.41	44.17	12.46	58.82	4.12	54.35	-4.27
2021-08-28 07:00:00	9.95	42.87	11.47	40.31	9.95	31.35	-6.24
2021-08-28 08:00:00	13.45	57.50	11.25	38.48	15.70	25.44	-4.03
2021-08-28 09:00:00	15.44	66.07	11.69	45.34	18.58	32.64	1.86
2021-08-28 10:00:00	15.10	55.06	12.44	46.05	22.94	25.69	2.26
2021-08-28 11:00:00	16.13	47.63	13.16	47.02	19.20	28.81	0.66
2021-08-28 12:00:00	17.61	41.07	14.29	47.44	20.65	23.19	-1.08
2021-08-28 13:00:00	18.84	44.95	15.32	45.85	17.18	30.47	-0.32
2021-08-28 14:00:00	17.94	43.39	16.27	45.95	14.82	40.26	1.45
2021-08-28 15:00:00	18.65	39.11	16.61	44.53	16.75	34.69	1.10
2021-08-28 16:00:00	18.25	40.19	16.39	44.00	13.31	45.27	1.72
2021-08-28 17:00:00	18.63	39.24	15.89	34.45	13.33	44.44	1.48
2021-08-28 18:00:00	18.37	43.14	14.94	42.24	12.03	50.74	2.14
2021-08-28 19:00:00	17.61	43.41	14.05	41.53	7.69	70.90	2.76
2021-08-28 20:00:00	16.89	45.68	13.40	42.46	6.61	82.16	3.79
2021-08-28 21:00:00	16.08	46.78	12.94	42.75	7.24	74.35	2.99



2021-08-28 22:00:00	14.96	46.63	12.61	40.75	4.71	77.49	1.12
2021-08-28 23:00:00	13.93	46.93	12.41	40.94	2.53	72.81	-1.85
2021-08-29 00:00:00	12.75	42.24	12.17	40.87	2.69	52.69	-6.00
2021-08-29 01:00:00	11.66	39.70	11.93	42.29	2.77	48.54	-7.00
2021-08-29 02:00:00	10.83	40.94	11.78	43.90	2.13	48.29	-7.66
2021-08-29 03:00:00	9.90	39.82	11.59	44.41	1.32	49.34	-8.13
2021-08-29 04:00:00	9.11	41.19	11.32	44.31	0.91	49.76	-8.40
2021-08-29 05:00:00	8.49	41.75	11.35	49.10	0.11	48.64	-9.43
2021-08-29 06:00:00	7.95	40.90	11.54	50.59	1.91	45.22	-8.70
2021-08-29 07:00:00	9.48	55.55	11.69	51.69	8.87	33.50	-6.32
2021-08-29 08:00:00	16.11	65.19	12.34	39.38	16.13	18.97	-7.51
2021-08-29 09:00:00	13.64	38.50	12.44	41.36	15.75	18.17	-8.38
2021-08-29 10:00:00	13.69	38.14	13.81	47.93	16.37	21.75	-5.53
2021-08-29 11:00:00	14.60	35.65	14.98	45.32	17.82	22.17	-4.07
2021-08-29 12:00:00	15.63	37.75	15.94	53.15	20.98	21.02	-2.14
2021-08-29 13:00:00	18.65	50.05	16.94	57.08	24.05	19.61	-0.56
2021-08-29 14:00:00	19.01	38.77	17.75	57.40	20.79	20.88	-2.39
2021-08-29 15:00:00	19.67	29.79	17.99	46.19	21.27	19.29	-3.06
2021-08-29 16:00:00	20.06	29.15	17.99	44.39	19.63	19.97	-3.95
2021-08-29 17:00:00	20.75	29.30	16.92	41.99	17.94	23.24	-3.34
2021-08-29 18:00:00	20.36	36.28	16.03	51.61	13.67	51.96	3.99
2021-08-29 19:00:00	20.63	40.04	16.39	64.58	12.22	58.28	4.28
2021-08-29 20:00:00	19.06	34.60	15.96	64.65	10.30	33.69	-4.99
2021-08-29 21:00:00	17.72	31.30	15.03	61.53	8.42	36.09	-5.75
2021-08-29 22:00:00	16.53	32.45	14.58	60.89	8.00	38.26	-5.36
2021-08-29 23:00:00	15.51	33.55	14.22	61.04	6.96	40.51	-5.53
2021-08-30 00:00:00	14.34	36.18	13.74	59.31	5.15	43.61	-6.21
2021-08-30 01:00:00	13.28	36.92	13.50	59.74	3.77	47.83	-6.26
2021-08-30 02:00:00	12.34	38.41	13.18	58.33	3.12	49.37	-6.46
2021-08-30 03:00:00	11.42	38.33	13.02	60.97	2.21	53.57	-6.24
2021-08-30 04:00:00	10.64	39.02	13.04	59.35	1.75	53.27	-6.73
2021-08-30 05:00:00	9.98	40.31	12.77	58.43	1.62	55.94	-6.23
2021-08-30 06:00:00	11.10	81.99	12.49	58.79	2.98	54.18	-5.37
2021-08-30 07:00:00	10.88	62.19	11.37	42.19	9.90	40.02	-3.05
2021-08-30 08:00:00	11.73	57.35	11.66	44.85	15.25	29.93	-2.24
2021-08-30 09:00:00	13.31	47.27	12.49	47.73	21.06	21.66	-1.68
2021-08-30 10:00:00	13.98	40.80	13.43	47.10	21.58	21.93	-1.07
2021-08-30 11:00:00	15.39	41.14	14.36	46.58	22.32	23.15	0.29
2021-08-30 12:00:00	17.01	36.23	15.46	48.05	24.48	16.24	-2.76
2021-08-30 13:00:00	21.56	71.12	16.44	46.49	24.75	14.67	-3.90
2021-08-30 14:00:00	20.39	37.04	17.18	43.97	23.33	18.53	-1.92
2021-08-30 15:00:00	20.58	36.16	17.51	40.65	21.06	19.83	-2.87
2021-08-30 16:00:00	20.96	34.06	17.68	34.21	20.36	20.07	-3.28
2021-08-30 17:00:00	20.53	29.79	16.92	34.30	17.65	24.59	-2.82
2021-08-30 18:00:00	19.58	27.30	15.44	41.75	13.88	26.22	-5.18
2021-08-30 19:00:00	18.58	29.10	14.24	34.72	11.44	32.59	-4.42



2021-08-30 20:00:00	17.80	29.88	14.43	43.90	10.54	35.84	-3.95
2021-08-30 21:00:00	18.20	59.57	14.41	52.27	9.78	36.70	-4.31
2021-08-30 22:00:00	16.18	33.64	13.95	55.47	8.32	40.02	-4.47
2021-08-30 23:00:00	15.13	34.38	13.83	58.84	7.39	42.65	-4.47
2021-08-31 00:00:00	14.19	37.28	13.64	60.11	6.00	46.71	-4.53
2021-08-31 01:00:00	13.21	36.97	13.45	60.33	5.80	47.49	-4.50
2021-08-31 02:00:00	12.12	38.50	13.23	63.72	4.74	50.96	-4.54
2021-08-31 03:00:00	11.42	39.11	13.06	58.30	4.53	51.83	-4.51
2021-08-31 04:00:00	10.83	41.09	12.73	62.75	3.22	54.40	-5.09
2021-08-31 05:00:00	10.10	42.04	12.75	66.02	2.61	58.11	-4.79
2021-08-31 06:00:00	9.63	43.12	12.63	59.82	2.56	60.33	-4.35
2021-08-31 07:00:00	10.17	43.12	11.73	42.68	9.63	41.95	-2.66
2021-08-31 08:00:00	15.46	80.25	11.71	43.51	15.87	28.47	-2.38
2021-08-31 09:00:00	14.17	47.83	12.51	46.24	20.98	21.07	-2.11
2021-08-31 10:00:00	14.53	39.55	13.76	51.39	22.92	18.36	-2.37
2021-08-31 11:00:00	16.01	33.89	14.89	48.20	25.67	15.21	-2.69
2021-08-31 12:00:00	16.82	28.93	15.29	48.42	22.82	15.80	-4.46
2021-08-31 13:00:00	18.39	31.13	16.01	48.51	25.21	10.86	-7.49
2021-08-31 14:00:00	19.46	28.93	16.75	47.95	22.58	12.45	-7.76
2021-08-31 15:00:00	19.86	28.05	17.06	47.61	19.17	15.28	-7.82
2021-08-31 16:00:00	20.34	26.98	16.94	41.26	18.34	21.41	-4.09
2021-08-31 17:00:00	20.13	26.10	16.68	45.27	16.37	26.52	-2.90
2021-08-31 18:00:00	18.65	35.92	16.01	42.48	13.40	48.66	2.82
2021-08-31 19:00:00	18.39	39.87	15.87	56.60	13.18	53.42	3.94
2021-08-31 20:00:00	17.22	39.28	15.01	59.74	5.85	57.38	-1.92
2021-08-31 21:00:00	16.06	37.77	14.89	55.13	5.36	57.33	-2.39
2021-08-31 22:00:00	14.60	38.77	14.70	59.57	5.26	52.27	-3.72
2021-08-31 23:00:00	13.86	38.72	14.17	62.55	5.39	50.61	-4.03
2021-09-01 00:00:00	12.97	40.68	13.88	64.41	4.45	56.67	-3.39
2021-09-01 01:00:00	12.10	41.14	13.40	60.77	3.91	56.28	-4.00
2021-09-01 02:00:00	11.35	41.97	13.09	65.19	3.75	56.96	-3.99
2021-09-01 03:00:00	10.59	42.68	12.77	64.24	3.41	58.04	-4.06
2021-09-01 04:00:00	9.88	43.68	12.58	62.09	2.77	61.43	-3.90
2021-09-01 05:00:00	9.44	45.22	12.51	60.57	2.40	64.73	-3.56
2021-09-01 06:00:00	9.21	50.88	12.80	66.95	1.91	65.34	-3.90
2021-09-01 07:00:00	12.29	91.02	11.32	49.88	4.97	55.01	-3.31
2021-09-01 08:00:00	10.96	81.84	11.49	49.83	8.05	53.79	-0.74
2021-09-01 09:00:00	11.13	61.60	12.49	51.32	14.29	35.16	-0.89
2021-09-01 10:00:00	12.24	51.20	13.18	54.76	20.56	24.32	-0.52
2021-09-01 11:00:00	13.59	52.76	13.98	54.47	20.22	21.49	-2.48
2021-09-01 12:00:00	21.96	85.33	14.94	53.52	23.81	18.80	-1.33
2021-09-01 13:00:00	19.41	66.04	15.77	51.47	19.48	23.81	-1.71
2021-09-01 14:00:00	18.89	47.68	16.49	50.25	19.44	23.34	-2.02
2021-09-01 15:00:00	19.70	43.39	16.84	49.93	20.77	24.86	-0.04
2021-09-01 16:00:00	19.37	38.85	16.77	49.61	17.27	32.23	0.54
2021-09-01 17:00:00	18.96	41.29	16.13	45.19	13.93	46.54	2.68



2021-09-01 18:00:00	17.89	44.29	15.17	47.10	11.39	57.84	3.40
2021-09-01 19:00:00	17.84	46.29	14.22	33.86	10.88	67.19	5.05
2021-09-01 20:00:00	17.20	49.32	14.86	55.08	11.10	72.88	6.43
2021-09-01 21:00:00	16.34	52.62	14.72	61.09	8.97	81.11	5.91
2021-09-01 22:00:00	15.41	53.91	14.10	60.65	6.38	91.58	5.12
2021-09-01 23:00:00	14.58	55.33	13.81	66.26	7.64	91.02	6.28
2021-09-02 00:00:00	13.93	55.52	13.57	65.29	7.07	89.17	5.41
2021-09-02 01:00:00	13.33	55.86	13.35	69.27	6.53	88.68	4.81
2021-09-02 02:00:00	12.70	56.25	13.21	66.75	5.59	89.75	4.05
2021-09-02 03:00:00	12.19	56.69	12.90	64.31	5.95	84.14	3.48
2021-09-02 04:00:00	11.61	57.28	12.58	68.51	4.66	94.07	3.79
2021-09-02 05:00:00	11.03	57.30	12.58	65.51	3.77	89.21	2.17
2021-09-02 06:00:00	11.42	62.36	11.39	46.58	3.04	89.34	1.45
2021-09-02 07:00:00	11.15	57.86	10.86	47.78	8.82	74.54	4.55
2021-09-02 08:00:00	15.41	86.82	11.05	46.93	11.93	64.80	5.53
2021-09-02 09:00:00	14.41	72.27	11.81	50.93	13.98	50.98	4.01
2021-09-02 10:00:00	14.62	63.38	12.65	54.08	18.82	40.87	5.26
2021-09-02 11:00:00	15.70	57.69	13.50	53.91	19.15	35.55	3.56
2021-09-02 12:00:00	16.84	49.61	14.53	53.40	20.03	29.54	1.73
2021-09-02 13:00:00	20.75	79.77	15.56	52.22	20.08	26.66	0.34
2021-09-02 14:00:00	20.17	52.42	16.22	51.37	21.49	24.22	0.21
2021-09-02 15:00:00	18.37	42.29	16.51	49.34	15.70	42.29	2.93
2021-09-02 16:00:00	17.32	46.73	16.49	43.14	13.55	54.74	4.62
2021-09-02 17:00:00	16.77	44.41	15.82	39.60	7.64	70.49	2.63
2021-09-02 18:00:00	16.25	50.69	14.91	47.34	7.42	77.69	3.79
2021-09-02 19:00:00	15.60	51.91	15.08	56.18	8.52	71.24	3.62
2021-09-02 20:00:00	14.72	51.42	14.98	59.31	8.49	67.97	2.93
2021-09-02 21:00:00	13.79	52.88	14.79	60.94	7.34	70.73	2.39
2021-09-02 22:00:00	13.04	54.64	14.41	60.28	7.52	71.39	2.69
2021-09-02 23:00:00	12.46	55.20	14.36	67.29	6.91	76.20	3.02
2021-09-03 00:00:00	11.86	56.38	13.76	68.41	5.18	79.94	2.01
2021-09-03 01:00:00	11.18	56.86	13.59	67.29	4.25	84.89	1.93
2021-09-03 02:00:00	10.66	57.60	13.23	67.29	3.41	83.60	0.90
2021-09-03 03:00:00	10.10	58.40	12.94	64.43	3.19	82.30	0.47
2021-09-03 04:00:00	9.53	58.28	12.56	47.42	1.43	82.13	-1.29
2021-09-03 05:00:00	9.06	58.67	12.90	64.24	1.83	85.41	-0.36
2021-09-03 06:00:00	10.81	87.60	12.00	37.31	1.32	83.82	-1.12
2021-09-03 07:00:00	12.07	92.53	10.66	42.09	5.00	82.60	2.29
2021-09-03 08:00:00	10.34	92.12	11.32	42.92	9.63	67.73	3.97
2021-09-03 09:00:00	11.05	80.23	12.17	50.13	14.12	46.12	2.72
2021-09-03 10:00:00	12.07	73.17	13.23	51.42	16.99	38.58	2.80
2021-09-03 11:00:00	13.21	66.70	14.03	51.39	17.89	33.64	1.68
2021-09-03 12:00:00	15.08	56.86	15.49	47.17	20.27	24.46	-0.68
2021-09-03 13:00:00	15.75	51.88	17.18	36.87	23.42	24.66	2.10
2021-09-03 14:00:00	20.51	74.15	17.58	42.26	21.94	22.88	-0.19
2021-09-03 15:00:00	18.96	44.70	17.56	43.97	19.72	27.57	0.50



2021-09-03 16:00:00	19.17	37.40	16.58	45.00	17.94	25.34	-2.17
2021-09-03 17:00:00	19.77	34.23	15.99	46.80	14.67	31.57	-2.02
2021-09-03 18:00:00	19.86	35.23	15.51	50.44	11.32	41.90	-1.15
2021-09-03 19:00:00	19.25	37.80	15.72	58.45	9.11	51.35	-0.39
2021-09-03 20:00:00	18.37	39.41	15.65	63.55	7.82	50.37	-1.85
2021-09-03 21:00:00	17.13	41.58	15.44	63.11	6.20	60.55	-0.85
2021-09-03 22:00:00	15.94	42.70	14.70	64.19	6.36	60.50	-0.72
2021-09-03 23:00:00	14.82	44.85	14.43	68.51	4.17	65.63	-1.69
2021-09-04 00:00:00	13.79	45.41	14.10	68.71	3.72	67.00	-1.83
2021-09-04 01:00:00	12.73	46.80	13.81	67.61	2.66	69.83	-2.29
2021-09-04 02:00:00	11.66	47.27	13.40	66.24	1.02	73.22	-3.24
2021-09-04 03:00:00	10.79	48.05	13.18	66.73	0.13	73.37	-4.06
2021-09-04 04:00:00	9.98	47.61	12.90	64.48	-0.34	73.78	-4.44
2021-09-04 05:00:00	9.21	48.32	12.56	58.48	-0.62	74.25	-4.63
2021-09-04 06:00:00	8.62	48.59	12.80	63.48	0.00	72.61	-4.33
2021-09-04 07:00:00	9.06	51.03	12.46	51.98	5.95	66.02	0.09
2021-09-04 08:00:00	13.55	75.27	12.36	55.81	14.17	43.80	2.04
2021-09-04 09:00:00	14.00	57.06	13.02	55.01	15.80	40.63	2.46
2021-09-04 10:00:00	14.00	52.74	14.48	51.81	20.17	28.10	1.15
2021-09-04 11:00:00	14.55	49.32	15.10	48.71	19.58	30.62	1.83
2021-09-04 12:00:00	15.51	41.02	16.18	43.31	19.20	28.49	0.51
2021-09-04 13:00:00	16.72	37.50	16.77	41.26	19.98	24.98	-0.63
2021-09-04 14:00:00	19.51	39.04	17.58	45.44	21.03	22.71	-1.05
2021-09-04 15:00:00	18.77	30.01	17.94	43.14	19.63	24.15	-1.40
2021-09-04 16:00:00	19.22	29.32	17.68	43.87	17.77	26.93	-1.49
2021-09-04 17:00:00	20.29	35.77	17.13	29.37	14.82	36.38	0.05
2021-09-04 18:00:00	19.65	34.74	15.89	43.26	12.61	46.66	1.50
2021-09-04 19:00:00	19.15	37.04	15.99	48.61	11.42	51.74	1.85
2021-09-04 20:00:00	18.49	37.33	15.91	53.40	9.04	52.98	-0.03
2021-09-04 21:00:00	17.51	39.04	15.39	56.67	8.09	54.67	-0.48
2021-09-04 22:00:00	16.32	41.63	15.06	56.72	4.82	67.88	-0.61
2021-09-04 23:00:00	15.15	42.48	14.58	59.45	3.41	69.46	-1.65
2021-09-05 00:00:00	14.07	43.48	14.43	63.21	2.93	71.68	-1.68
2021-09-05 01:00:00	13.11	44.41	14.24	64.63	2.69	72.03	-1.84
2021-09-05 02:00:00	12.12	45.24	14.05	64.48	1.72	71.27	-2.92
2021-09-05 03:00:00	11.32	46.10	13.76	65.70	1.45	73.10	-2.84
2021-09-05 04:00:00	10.54	46.39	13.50	64.68	1.13	82.99	-1.44
2021-09-05 05:00:00	9.83	47.51	13.47	69.44	0.16	82.77	-2.42
2021-09-05 06:00:00	9.44	48.76	12.49	46.29	3.12	74.42	-0.99
2021-09-05 07:00:00	9.88	51.71	12.00	48.29	9.56	59.55	2.08
2021-09-05 08:00:00	13.57	71.98	12.32	49.30	13.47	44.88	1.75
2021-09-05 09:00:00	13.62	64.04	13.31	53.30	17.34	39.80	3.56
2021-09-05 10:00:00	13.71	52.54	14.53	55.74	17.91	30.47	0.32
2021-09-05 11:00:00	13.93	43.17	15.70	56.91	19.10	26.74	-0.45
2021-09-05 12:00:00	16.27	47.00	15.77	51.32	21.01	18.60	-3.76
2021-09-05 13:00:00	20.25	62.50	15.25	53.54	20.34	18.53	-4.36



2021-09-05 14:00:00	18.37	37.14	15.44	51.79	23.11	17.75	-2.67
2021-09-05 15:00:00	18.84	31.25	16.63	50.98	20.53	21.05	-2.50
2021-09-05 16:00:00	19.56	29.13	16.70	51.91	20.96	17.16	-4.87
2021-09-05 17:00:00	20.46	26.22	16.01	51.13	17.03	19.58	-6.35
2021-09-05 18:00:00	19.46	33.28	15.15	52.49	12.61	42.34	0.15
2021-09-05 19:00:00	18.58	33.13	14.84	50.86	12.12	44.92	0.53
2021-09-05 20:00:00	20.67	66.51	14.62	50.00	10.71	50.98	0.99
2021-09-05 21:00:00	18.08	39.87	14.39	55.74	9.34	58.26	1.57
2021-09-05 22:00:00	16.75	44.88	14.05	55.03	7.29	77.98	3.72
2021-09-05 23:00:00	15.84	47.17	13.64	55.47	6.94	82.33	4.14
2021-09-06 00:00:00	14.77	48.81	13.40	56.45	7.12	78.03	3.55
2021-09-06 01:00:00	14.03	49.98	13.09	58.43	5.77	84.16	3.31
2021-09-06 02:00:00	13.18	51.49	12.70	58.45	5.44	86.82	3.42
2021-09-06 03:00:00	12.51	52.74	12.61	57.30	5.74	90.39	4.30
2021-09-06 04:00:00	11.90	53.42	12.36	59.23	5.85	87.53	3.94
2021-09-06 05:00:00	11.35	53.84	12.51	59.50	4.58	86.94	2.60
2021-09-06 06:00:00	11.03	54.84	12.49	55.47	5.36	86.94	3.37
2021-09-06 07:00:00	11.13	57.08	12.19	54.86	8.17	81.16	5.14
2021-09-06 08:00:00	14.05	70.27	12.44	54.20	15.94	47.68	4.86
2021-09-06 09:00:00	14.41	56.62	13.04	56.33	15.75	42.58	3.08
2021-09-06 10:00:00	14.84	57.67	13.79	57.13	19.44	39.58	5.35
2021-09-06 11:00:00	16.11	53.10	14.62	56.50	19.27	33.77	2.94
2021-09-06 12:00:00	17.27	49.00	15.56	54.69	23.11	25.03	2.04
2021-09-06 13:00:00	18.13	42.58	15.94	53.62	19.56	28.13	0.63
2021-09-06 14:00:00	19.13	38.23	16.56	52.18	20.51	21.85	-2.01
2021-09-06 15:00:00	19.65	35.30	16.65	47.42	20.67	20.00	-3.07
2021-09-06 16:00:00	19.22	38.23	16.44	47.27	14.34	42.29	1.70
2021-09-06 17:00:00	18.03	39.80	15.91	44.27	12.36	50.15	2.29
2021-09-06 18:00:00	16.68	44.09	15.08	52.20	9.85	63.09	3.17
2021-09-06 19:00:00	16.75	50.93	15.10	57.25	8.22	78.37	4.69
2021-09-06 20:00:00	16.06	50.93	14.96	57.25	7.17	83.82	4.62
2021-09-06 21:00:00	15.22	53.32	14.84	57.91	7.24	84.80	4.86
2021-09-06 22:00:00	14.15	53.86	14.58	59.50	6.48	87.80	4.61
2021-09-06 23:00:00	13.59	53.59	14.48	61.92	6.20	80.42	3.09
2021-09-07 00:00:00	12.92	54.42	14.39	64.29	4.97	79.74	1.77
2021-09-07 01:00:00	12.19	55.11	14.22	64.68	4.51	79.89	1.34
2021-09-07 02:00:00	11.56	54.57	13.81	64.92	4.30	79.20	1.02
2021-09-07 03:00:00	10.98	55.96	13.43	63.85	4.66	83.28	2.07
2021-09-07 04:00:00	10.39	56.74	13.35	63.68	3.27	87.46	1.39
2021-09-07 05:00:00	9.90	57.60	13.38	63.46	2.98	85.43	0.78
2021-09-07 06:00:00	9.39	56.60	12.70	49.51	1.86	86.82	-0.10
2021-09-07 07:00:00	10.10	58.69	12.51	48.93	8.24	65.90	2.26
2021-09-07 08:00:00	12.10	68.36	12.80	50.34	12.73	55.01	3.93
2021-09-07 09:00:00	13.26	59.82	13.67	51.88	12.77	49.30	2.43
2021-09-07 10:00:00	13.02	59.72	14.72	52.10	13.02	53.13	3.71
2021-09-07 11:00:00	14.03	56.60	15.75	51.71	14.84	47.73	3.87



2021-09-07 12:00:00	15.39	54.89	16.82	49.49	15.82	39.33	2.02
2021-09-07 13:00:00	16.37	50.93	16.99	48.29	21.99	31.57	4.36
2021-09-07 14:00:00	17.42	44.44	17.06	49.51	19.08	32.16	2.09
2021-09-07 15:00:00	17.63	44.41	16.08	45.07	15.99	35.21	0.63
2021-09-07 16:00:00	18.75	63.65	15.29	45.78	12.17	45.39	0.72
2021-09-07 17:00:00	17.68	52.10	15.22	46.98	12.34	43.58	0.31
2021-09-07 18:00:00	16.06	42.46	15.32	50.05	10.86	52.27	1.48
2021-09-07 19:00:00	15.27	44.58	14.94	48.71	8.72	58.65	1.08
2021-09-07 20:00:00	15.39	47.81	14.70	52.15	8.77	60.43	1.54
2021-09-07 21:00:00	14.51	50.22	14.53	49.61	6.00	81.35	3.06
2021-09-07 22:00:00	14.77	63.24	14.34	52.27	5.57	86.38	3.48
2021-09-07 23:00:00	13.18	56.89	14.31	55.25	5.69	86.02	3.54
2021-09-08 00:00:00	12.34	56.91	14.22	59.26	5.28	85.67	3.08
2021-09-08 01:00:00	11.64	57.72	14.24	62.60	4.79	91.09	3.47
2021-09-08 02:00:00	11.10	58.01	14.10	63.26	4.58	91.90	3.38
2021-09-08 03:00:00	10.64	59.23	13.88	63.14	4.58	90.61	3.18
2021-09-08 04:00:00	10.10	60.33	13.69	63.70	4.12	89.02	2.47
2021-09-08 05:00:00	9.56	60.92	13.21	53.35	3.59	91.24	2.30
2021-09-08 06:00:00	8.92	60.43	12.65	56.35	2.24	100.00	2.24
2021-09-08 07:00:00	8.99	62.70	12.39	50.78	4.97	90.34	3.53
2021-09-08 08:00:00	10.25	69.44	12.65	50.86	7.62	78.45	4.12
2021-09-08 09:00:00	13.79	97.13	13.35	51.93	13.71	53.45	4.44
2021-09-08 10:00:00	14.58	83.26	14.07	55.40	15.56	40.33	2.14
2021-09-08 11:00:00	13.83	66.63	14.70	55.45	13.55	43.14	1.27
2021-09-08 12:00:00	12.61	53.20	15.63	52.79	12.03	48.61	1.54
2021-09-08 13:00:00	12.94	62.45	16.53	52.49	8.27	72.78	3.68
2021-09-08 14:00:00	13.86	62.63	16.99	51.13	9.90	64.41	3.51
2021-09-08 15:00:00	14.53	59.06	17.22	50.81	10.83	54.91	2.14
2021-09-08 16:00:00	15.68	62.38	17.27	51.00	11.10	55.64	2.58
2021-09-08 17:00:00	13.59	54.62	17.01	43.34	9.09	64.33	2.72
2021-09-08 18:00:00	12.70	53.86	15.99	52.27	6.56	71.78	1.84
2021-09-08 19:00:00	12.63	56.28	16.37	56.25	5.51	76.10	1.65
2021-09-08 20:00:00	12.10	57.82	16.46	61.80	4.48	88.41	2.73
2021-09-08 21:00:00	11.47	60.43	16.30	60.16	4.38	91.61	3.13
2021-09-08 22:00:00	10.79	60.87	16.20	64.33	4.06	91.19	2.76
2021-09-08 23:00:00	10.32	61.36	15.72	68.41	4.74	87.80	2.89
2021-09-09 00:00:00	9.88	62.77	15.37	65.41	4.45	87.11	2.50
2021-09-09 01:00:00	9.39	63.63	15.17	71.05	3.59	93.63	2.66
2021-09-09 02:00:00	9.04	64.77	14.96	71.88	3.75	90.80	2.39
2021-09-09 03:00:00	8.72	65.46	14.62	68.66	2.98	96.59	2.49
2021-09-09 04:00:00	8.49	66.04	14.29	68.34	3.51	94.51	2.72
2021-09-09 05:00:00	8.22	66.24	13.74	54.10	3.19	92.27	2.06
2021-09-09 06:00:00	7.92	66.17	13.31	48.73	2.98	92.34	1.86
2021-09-09 07:00:00	10.32	83.01	12.90	51.76	6.71	76.03	2.79
2021-09-09 08:00:00	14.86	98.69	13.28	51.52	13.64	50.25	3.49
2021-09-09 09:00:00	12.77	83.45	14.05	51.57	10.88	54.25	2.02



2021-09-09 10:00:00	17.53	76.30	15.29	51.30	13.93	46.85	2.77
2021-09-09 11:00:00	26.04	81.06	15.94	53.27	12.51	48.59	1.98
2021-09-09 12:00:00	25.26	49.00	17.25	49.59	14.98	38.06	0.82
2021-09-09 13:00:00	21.84	43.02	17.96	53.40	17.03	34.06	1.10
2021-09-09 14:00:00	18.34	41.36	17.25	51.27	13.04	48.71	2.50
2021-09-09 15:00:00	18.91	43.02	16.63	50.88	14.74	40.73	1.55
2021-09-09 16:00:00	18.46	41.21	15.89	53.81	12.85	48.78	2.35
2021-09-09 17:00:00	18.18	43.09	15.75	51.96	11.25	50.64	1.39
2021-09-09 18:00:00	17.34	46.41	15.20	42.17	8.22	66.24	2.31
2021-09-09 19:00:00	19.44	43.09	15.22	43.85	8.44	66.63	2.60
2021-09-09 20:00:00	16.84	47.78	15.13	48.54	8.77	70.51	3.71
2021-09-09 21:00:00	15.60	51.44	15.22	54.86	7.87	72.98	3.34
2021-09-09 22:00:00	14.27	54.01	15.15	55.94	6.89	80.52	3.78
2021-09-09 23:00:00	13.59	56.64	15.17	62.28	6.46	86.75	4.42
2021-09-10 00:00:00	12.97	59.23	15.01	66.92	6.08	90.83	4.70
2021-09-10 01:00:00	11.13	60.87	14.94	71.93	4.71	91.80	3.50
2021-09-10 02:00:00	11.44	60.28	14.72	71.42	4.45	89.87	2.94
2021-09-10 03:00:00	10.86	60.50	14.55	67.56	4.97	87.60	3.09
2021-09-10 04:00:00	10.49	61.09	14.31	63.97	3.83	88.12	2.04
2021-09-10 05:00:00	10.03	62.02	13.74	44.68	3.41	89.26	1.81
2021-09-10 06:00:00	9.58	62.67	12.58	46.24	3.04	91.36	1.77
2021-09-10 07:00:00	21.53	68.44	12.46	50.17	7.97	77.59	4.30
2021-09-10 08:00:00	18.22	69.68	12.82	45.10	14.27	57.13	5.91
2021-09-10 09:00:00	20.46	59.28	13.45	48.90	17.72	40.21	4.04
2021-09-10 10:00:00	26.96	68.05	14.53	48.78	20.46	36.77	5.20
2021-09-10 11:00:00	25.28	41.46	15.25	49.81	19.63	35.40	3.92
2021-09-10 12:00:00	25.50	34.67	15.99	49.76	21.72	30.35	3.57
2021-09-10 13:00:00	25.28	35.84	16.92	49.61	21.51	28.96	2.72
2021-09-10 14:00:00	21.41	39.94	17.70	49.56	18.30	28.40	-0.32
2021-09-10 15:00:00	21.10	32.08	17.46	50.64	17.15	24.56	-3.26
2021-09-10 16:00:00	21.29	28.86	17.01	38.58	19.15	20.44	-4.04
2021-09-10 17:00:00	20.08	25.37	16.32	47.20	15.91	31.52	-0.95
2021-09-10 18:00:00	18.18	37.11	15.70	51.20	11.42	49.78	1.31
2021-09-10 19:00:00	17.68	41.65	16.03	53.20	8.84	68.02	3.27
2021-09-10 20:00:00	19.46	41.21	16.20	58.33	8.92	71.12	3.98
2021-09-10 21:00:00	17.39	45.27	16.13	64.19	8.99	70.66	3.96
2021-09-10 22:00:00	16.49	47.37	15.91	62.75	8.74	70.24	3.63
2021-09-10 23:00:00	15.51	48.37	15.58	63.31	7.09	75.83	3.13
2021-09-11 00:00:00	14.77	49.71	15.17	62.70	6.99	77.37	3.31
2021-09-11 01:00:00	14.05	51.52	14.82	67.58	6.99	77.47	3.33
2021-09-11 02:00:00	13.33	52.84	14.53	66.43	5.82	79.86	2.62
2021-09-11 03:00:00	12.53	53.35	14.51	68.39	4.25	87.68	2.39
2021-09-11 04:00:00	11.78	53.10	14.51	65.63	2.13	80.74	-0.83
2021-09-11 05:00:00	11.05	53.23	15.37	81.50	2.02	83.50	-0.48
2021-09-11 06:00:00	10.37	53.71	15.15	73.27	1.40	86.72	-0.57
2021-09-11 07:00:00	13.52	53.57	13.74	52.84	4.74	90.63	3.34



2021-09-11 08:00:00	19.48	63.85	13.86	47.46	15.20	50.13	4.90
2021-09-11 09:00:00	14.84	56.69	14.53	52.15	16.96	35.87	1.75
2021-09-11 10:00:00	15.17	57.65	15.10	55.69	16.65	35.13	1.19
2021-09-11 11:00:00	14.58	51.54	15.91	55.74	14.43	42.34	1.81
2021-09-11 12:00:00	15.08	48.68	17.22	53.67	13.69	46.95	2.58
2021-09-11 13:00:00	17.53	39.87	17.08	52.25	22.39	25.83	1.88
2021-09-11 14:00:00	16.68	42.12	16.32	49.15	17.34	30.67	-0.08
2021-09-11 15:00:00	16.72	37.84	16.77	46.46	17.06	34.30	1.22
2021-09-11 16:00:00	17.44	34.62	17.42	49.91	16.30	31.76	-0.51
2021-09-11 17:00:00	18.01	36.67	16.80	49.42	14.12	36.48	-0.53
2021-09-11 18:00:00	19.01	46.56	15.72	51.52	10.12	44.95	-1.28
2021-09-11 19:00:00	18.91	40.73	16.15	56.30	9.56	47.20	-1.13
2021-09-11 20:00:00	17.70	42.17	16.37	66.61	6.81	61.62	-0.03
2021-09-11 21:00:00	16.58	43.73	16.06	67.19	6.41	66.46	0.62
2021-09-11 22:00:00	15.49	45.58	15.68	70.56	4.19	75.61	0.28
2021-09-11 23:00:00	14.41	46.66	15.39	71.17	3.09	74.13	-1.07
2021-09-12 00:00:00	13.38	47.49	14.94	66.36	2.45	80.50	-0.56
2021-09-12 01:00:00	12.44	48.61	14.65	66.07	1.99	83.99	-0.43
2021-09-12 02:00:00	11.54	49.98	14.34	66.85	1.26	83.62	-1.20
2021-09-12 03:00:00	10.71	49.95	14.10	66.56	0.69	82.52	-1.95
2021-09-12 04:00:00	10.00	50.74	14.00	68.39	0.77	81.74	-1.99
2021-09-12 05:00:00	9.34	52.13	14.15	68.34	0.33	85.53	-1.81
2021-09-12 06:00:00	8.67	52.20	12.34	38.75	1.75	84.60	-0.56
2021-09-12 07:00:00	9.39	54.74	12.24	46.56	8.92	61.16	1.85
2021-09-12 08:00:00	14.55	76.25	12.75	47.29	13.98	44.68	2.15
2021-09-12 09:00:00	13.40	56.52	13.71	50.96	22.61	25.56	1.91
2021-09-12 10:00:00	14.22	53.89	14.86	48.86	20.56	22.73	-1.44
2021-09-12 11:00:00	15.46	51.47	16.01	45.32	23.23	23.39	1.20
2021-09-12 12:00:00	16.51	41.68	16.84	48.90	19.32	24.22	-1.62
2021-09-12 13:00:00	17.11	41.63	17.61	48.93	17.46	30.45	-0.08
2021-09-12 14:00:00	18.13	37.58	18.58	44.88	18.13	25.69	-1.83
2021-09-12 15:00:00	18.20	36.60	18.63	49.56	17.42	24.90	-2.85
2021-09-12 16:00:00	19.34	28.42	18.10	50.61	20.34	21.90	-2.12
2021-09-12 17:00:00	18.68	30.32	17.30	46.56	15.63	30.93	-1.46
2021-09-12 18:00:00	19.41	33.77	16.49	51.61	12.61	40.68	-0.40
2021-09-12 19:00:00	19.27	38.19	16.13	64.48	12.34	49.86	2.18
2021-09-12 20:00:00	18.60	40.16	16.25	53.47	10.96	49.39	0.78
2021-09-12 21:00:00	17.63	41.14	15.96	50.00	8.24	58.01	0.48
2021-09-12 22:00:00	16.51	42.41	15.72	52.96	5.57	63.99	-0.70
2021-09-12 23:00:00	15.41	43.19	15.68	59.26	4.43	67.88	-0.98
2021-09-13 00:00:00	14.41	43.73	15.32	61.94	4.35	64.48	-1.75
2021-09-13 01:00:00	13.43	42.73	14.86	55.47	4.40	52.42	-4.48
2021-09-13 02:00:00	12.46	42.53	14.82	65.04	2.80	54.67	-5.42
2021-09-13 03:00:00	11.54	43.51	14.58	66.63	1.15	58.94	-5.98
2021-09-13 04:00:00	10.66	43.29	14.55	70.12	0.30	60.21	-6.50
2021-09-13 05:00:00	9.73	42.82	14.67	58.52	-1.21	58.69	-8.26



2021-09-13 06:00:00	9.31	43.14	13.43	52.32	1.56	59.87	-5.39
2021-09-13 07:00:00	9.88	45.54	13.11	53.15	10.42	43.70	-1.39
2021-09-13 08:00:00	16.46	94.29	13.57	55.98	17.34	22.12	-4.49
2021-09-13 09:00:00	13.91	63.02	14.17	54.20	19.22	18.87	-5.03
2021-09-13 10:00:00	14.34	48.10	14.91	55.62	22.39	16.97	-3.86
2021-09-13 11:00:00	15.65	42.97	16.44	52.59	26.96	14.23	-2.56
2021-09-13 12:00:00	17.01	39.50	17.13	51.42	22.99	14.67	-5.30
2021-09-13 13:00:00	18.01	34.35	17.84	51.47	20.44	17.75	-4.85
2021-09-13 14:00:00	19.03	30.93	18.70	50.81	19.89	17.75	-5.30
2021-09-13 15:00:00	21.80	30.47	18.56	51.00	20.32	18.41	-4.47
2021-09-13 16:00:00	20.82	25.83	17.77	50.49	17.56	19.61	-5.91
2021-09-13 17:00:00	21.32	26.17	16.87	42.29	15.60	24.81	-4.44
2021-09-13 18:00:00	21.39	29.01	15.94	35.84	11.56	32.77	-4.24
2021-09-13 19:00:00	20.77	32.01	15.15	36.45	9.51	41.38	-2.95
2021-09-13 20:00:00	19.48	32.79	14.65	37.16	8.24	46.63	-2.50
2021-09-13 21:00:00	18.18	34.77	14.46	42.36	6.33	48.37	-3.76
2021-09-13 22:00:00	16.94	34.87	14.98	47.66	5.90	38.55	-7.14
2021-09-13 23:00:00	15.68	33.82	14.96	49.34	5.05	37.48	-8.26
2021-09-14 00:00:00	14.43	34.28	14.84	51.86	3.46	43.87	-7.67
2021-09-14 01:00:00	13.35	36.09	14.62	49.88	2.74	43.51	-8.43
2021-09-14 02:00:00	12.19	36.01	14.58	54.42	1.10	47.24	-8.89
2021-09-14 03:00:00	11.10	34.06	14.58	55.98	2.02	41.26	-9.76
2021-09-14 04:00:00	10.30	35.55	14.89	63.58	0.69	43.41	-10.33
2021-09-14 05:00:00	9.48	35.70	14.65	54.81	0.63	44.78	-9.99
2021-09-14 06:00:00	9.01	38.94	13.71	38.87	0.55	49.47	-8.81
2021-09-14 07:00:00	11.86	72.76	13.43	48.07	8.89	35.52	-5.53
2021-09-14 08:00:00	11.78	40.55	13.69	49.12	16.42	19.09	-7.19
2021-09-14 09:00:00	12.46	41.60	14.29	50.15	17.87	25.86	-1.96
2021-09-14 10:00:00	13.67	42.04	15.06	52.44	17.49	26.27	-2.07
2021-09-14 11:00:00	14.94	38.60	15.89	50.39	21.77	21.85	-0.96
2021-09-14 12:00:00	16.13	36.53	16.84	50.66	19.17	22.76	-2.58
2021-09-14 13:00:00	20.82	42.46	17.80	48.93	22.15	14.75	-5.90
2021-09-14 14:00:00	19.22	26.88	18.63	48.64	19.84	14.80	-7.71
2021-09-14 15:00:00	19.70	21.75	18.79	47.81	19.17	14.16	-8.80
2021-09-14 16:00:00	20.13	21.05	17.75	46.71	18.46	11.84	-11.62
2021-09-14 17:00:00	20.48	18.80	17.03	38.60	16.30	14.31	-10.96
2021-09-14 18:00:00	20.98	22.90	16.49	48.07	12.51	20.26	-9.66
2021-09-14 19:00:00	20.46	28.05	16.80	55.74	10.81	37.50	-3.11
2021-09-14 20:00:00	19.41	30.64	16.70	53.64	7.97	43.26	-3.75
2021-09-14 21:00:00	18.18	32.96	16.25	55.72	6.71	55.37	-1.59
2021-09-14 22:00:00	17.08	35.33	15.80	54.57	6.53	50.61	-2.97
2021-09-14 23:00:00	15.89	34.67	15.53	57.91	6.13	42.21	-5.75
2021-09-15 00:00:00	14.82	33.67	15.39	65.78	5.62	39.41	-7.11
2021-09-15 01:00:00	13.95	35.89	15.25	64.48	5.18	44.39	-5.95
2021-09-15 02:00:00	12.85	37.77	15.01	62.28	2.29	59.13	-4.86
2021-09-15 03:00:00	12.05	38.50	14.82	64.95	3.19	51.66	-5.79



2021-09-15 04:00:00	11.44	38.45	14.77	65.26	4.58	47.24	-5.68
2021-09-15 05:00:00	10.71	39.77	14.55	61.75	2.45	56.08	-5.41
2021-09-15 06:00:00	9.68	37.80	13.67	47.00	2.64	55.45	-5.38
2021-09-15 07:00:00	12.05	48.49	13.28	47.63	10.20	38.36	-3.35
2021-09-15 08:00:00	13.31	61.41	13.31	47.46	17.82	31.79	0.83
2021-09-15 09:00:00	13.69	48.59	13.81	48.29	16.15	34.43	0.47
2021-09-15 10:00:00	14.62	45.56	14.86	51.76	18.37	33.35	1.97
2021-09-15 11:00:00	15.63	42.07	15.87	48.51	17.01	33.35	0.78
2021-09-15 12:00:00	16.72	35.92	16.92	47.63	17.63	29.27	-0.48
2021-09-15 13:00:00	21.58	36.01	17.37	47.07	19.20	19.19	-4.83
2021-09-15 14:00:00	20.32	33.89	17.56	48.39	18.63	28.27	-0.09
2021-09-15 15:00:00	19.37	32.13	17.30	49.27	17.72	27.88	-1.06
2021-09-15 16:00:00	19.37	29.54	17.34	48.86	17.34	27.61	-1.52
2021-09-15 17:00:00	19.60	30.06	16.72	48.29	14.82	33.42	-1.11
2021-09-15 18:00:00	20.25	32.28	15.94	51.49	10.79	40.94	-1.95
2021-09-15 19:00:00	19.75	33.55	16.44	58.38	9.66	51.71	0.21
2021-09-15 20:00:00	20.01	47.49	16.61	64.63	6.66	60.72	-0.38
2021-09-15 21:00:00	17.49	39.36	16.63	65.51	8.57	64.73	2.31
2021-09-15 22:00:00	16.37	40.19	16.37	72.61	7.54	62.38	0.83
2021-09-15 23:00:00	15.34	41.73	16.22	75.37	5.33	68.29	-0.03
2021-09-16 00:00:00	14.12	41.87	16.01	73.47	2.77	68.63	-2.42
2021-09-16 01:00:00	13.11	43.09	15.80	73.12	2.58	74.61	-1.47
2021-09-16 02:00:00	12.12	44.17	15.58	77.03	1.56	77.08	-2.02
2021-09-16 03:00:00	11.15	44.41	15.51	77.08	0.25	78.37	-3.07
2021-09-16 04:00:00	10.22	43.78	15.51	78.06	-1.24	81.96	-3.93
2021-09-16 05:00:00	9.48	44.75	15.51	76.01	-0.23	76.25	-3.90
2021-09-16 06:00:00	8.67	44.41	14.58	55.84	1.07	77.89	-2.35
2021-09-16 07:00:00	9.44	48.29	13.91	58.96	8.37	59.70	1.00
2021-09-16 08:00:00	14.27	81.89	14.22	60.97	15.77	41.65	2.79
2021-09-16 09:00:00	12.80	52.10	15.10	63.77	17.13	29.98	-0.58
2021-09-16 10:00:00	13.71	47.95	15.72	60.53	19.89	26.81	0.26
2021-09-16 11:00:00	14.51	46.24	16.37	61.01	19.53	28.40	0.75
2021-09-16 12:00:00	17.75	58.82	17.20	59.55	16.72	28.96	-1.41
2021-09-16 13:00:00	18.30	59.72	17.82	58.13	22.42	22.14	-0.24
2021-09-16 14:00:00	18.82	39.65	18.68	56.67	20.46	19.24	-3.76
2021-09-16 15:00:00	19.25	39.72	18.30	54.50	18.87	21.31	-3.72
2021-09-16 16:00:00	18.51	36.70	17.46	53.49	13.47	42.17	0.88
2021-09-16 17:00:00	18.10	36.23	16.22	52.08	12.19	43.58	0.18
2021-09-16 18:00:00	17.42	42.02	16.03	60.33	9.41	62.94	2.72
2021-09-16 19:00:00	16.82	48.17	16.34	60.23	7.92	76.49	4.05
2021-09-16 20:00:00	15.77	50.78	15.51	55.13	6.71	79.99	3.51
2021-09-16 21:00:00	15.20	51.15	15.96	67.63	7.09	79.62	3.82
2021-09-16 22:00:00	14.03	49.86	16.13	69.24	5.36	81.79	2.50
2021-09-16 23:00:00	13.23	52.22	15.89	68.51	5.18	82.09	2.38
2021-09-17 00:00:00	12.61	52.57	15.70	72.37	5.72	81.50	2.81
2021-09-17 01:00:00	11.90	53.45	15.49	73.61	4.69	78.45	1.27



2021-09-17 02:00:00	11.22	53.59	15.29	73.69	3.54	84.80	1.22
2021-09-17 03:00:00	10.59	53.96	15.15	73.69	1.80	84.11	-0.59
2021-09-17 04:00:00	9.95	54.47	14.94	72.27	1.37	84.67	-0.93
2021-09-17 05:00:00	9.36	54.91	14.89	74.47	0.77	83.87	-1.65
2021-09-17 06:00:00	10.49	74.64	13.86	58.04	2.26	79.67	-0.89
2021-09-17 07:00:00	10.49	63.58	13.59	58.74	8.52	64.60	2.24
2021-09-17 08:00:00	11.93	67.22	13.79	60.36	16.01	46.95	4.70
2021-09-17 09:00:00	12.49	60.38	14.34	60.33	18.39	40.82	4.86
2021-09-17 10:00:00	13.59	56.64	15.06	60.67	18.34	32.45	1.57
2021-09-17 11:00:00	14.98	52.64	15.82	60.16	19.63	31.59	2.32
2021-09-17 12:00:00	16.51	47.54	16.77	59.04	23.59	23.85	1.78
2021-09-17 13:00:00	17.30	40.04	17.63	56.60	22.82	24.90	1.73
2021-09-17 14:00:00	20.22	36.82	18.30	55.96	22.61	19.87	-1.56
2021-09-17 15:00:00	21.75	45.27	18.63	54.69	21.10	18.09	-4.05
2021-09-17 16:00:00	20.58	25.90	18.32	52.25	19.48	16.87	-6.29
2021-09-17 17:00:00	21.10	32.35	17.72	41.60	16.87	29.30	-1.12
2021-09-17 18:00:00	21.37	36.92	16.61	43.31	13.40	38.63	-0.39
2021-09-17 19:00:00	20.56	37.94	16.44	52.47	12.17	51.71	2.54
2021-09-17 20:00:00	19.29	42.41	16.27	56.33	9.95	67.29	4.18
2021-09-17 21:00:00	18.06	45.27	16.01	56.18	8.29	75.00	4.13
2021-09-17 22:00:00	16.87	46.22	15.56	56.89	6.48	78.30	2.99
2021-09-17 23:00:00	15.60	47.22	15.15	61.43	5.10	74.30	0.91
2021-09-18 00:00:00	14.41	46.19	14.91	64.87	4.17	66.39	-1.53
2021-09-18 01:00:00	13.33	46.32	14.72	64.73	3.41	64.85	-2.57
2021-09-18 02:00:00	12.36	45.58	14.41	64.02	3.22	62.14	-3.32
2021-09-18 03:00:00	11.44	46.41	13.81	53.18	2.42	61.94	-4.12
2021-09-18 04:00:00	10.52	45.95	13.71	62.75	1.23	62.97	-5.03
2021-09-18 05:00:00	9.71	46.10	13.76	55.98	0.52	61.48	-6.02
2021-09-18 06:00:00	9.34	43.92	12.94	52.79	2.37	59.77	-4.65
2021-09-18 07:00:00	9.93	46.85	12.80	51.42	8.62	37.84	-4.94
2021-09-18 08:00:00	13.64	93.02	13.26	49.22	16.89	25.98	-2.73
2021-09-18 09:00:00	15.20	67.90	14.17	54.86	17.75	18.48	-6.52
2021-09-18 10:00:00	14.29	39.87	15.39	54.96	21.32	13.58	-7.64
2021-09-18 11:00:00	15.44	35.23	16.44	58.33	25.36	14.60	-3.49
2021-09-18 12:00:00	16.77	33.96	17.72	46.98	26.70	12.45	-4.55
2021-09-18 13:00:00	20.32	60.77	19.06	43.92	25.74	10.60	-7.40
2021-09-18 14:00:00	20.10	32.81	19.20	42.56	23.93	10.91	-8.41
2021-09-18 15:00:00	20.53	24.44	19.39	42.73	22.03	11.33	-9.40
2021-09-18 16:00:00	20.65	25.93	19.20	44.41	18.63	21.93	-3.54
2021-09-18 17:00:00	22.01	46.05	18.30	46.98	16.65	23.32	-4.38
2021-09-18 18:00:00	21.22	25.00	16.99	50.25	13.06	31.13	-3.61
2021-09-18 19:00:00	20.77	29.30	17.13	60.50	11.13	23.98	-8.69
2021-09-18 20:00:00	19.48	28.88	16.96	63.90	8.94	25.25	-9.89
2021-09-18 21:00:00	17.96	27.83	16.44	66.07	7.27	25.66	-11.12
2021-09-18 22:00:00	16.68	29.52	16.13	71.02	6.10	26.08	-11.92
2021-09-18 23:00:00	15.32	31.59	15.80	71.24	4.97	28.66	-11.72



2021-09-19 00:00:00	13.93	33.28	15.49	71.46	3.62	32.72	-11.25
2021-09-19 01:00:00	12.87	33.23	15.27	71.22	2.40	36.21	-11.07
2021-09-19 02:00:00	11.86	33.28	15.03	72.39	1.59	33.94	-12.59
2021-09-19 03:00:00	10.96	32.94	14.79	70.78	1.45	34.13	-12.64
2021-09-19 04:00:00	9.93	32.69	14.55	70.83	0.02	38.75	-12.35
2021-09-19 05:00:00	9.21	33.72	14.72	72.22	0.16	39.21	-12.08
2021-09-19 06:00:00	8.72	33.57	13.09	46.46	1.07	39.16	-11.28
2021-09-19 07:00:00	10.32	56.38	12.22	51.17	10.08	25.25	-8.92
2021-09-19 08:00:00	13.21	44.97	13.35	54.06	17.30	15.02	-9.55
2021-09-19 09:00:00	13.26	37.87	14.22	55.94	18.13	15.53	-8.46
2021-09-19 10:00:00	14.05	38.65	14.82	56.74	19.25	20.73	-3.77
2021-09-19 11:00:00	15.51	37.89	15.10	55.64	19.91	19.63	-3.95
2021-09-19 12:00:00	18.96	50.37	16.46	53.71	22.78	16.99	-3.53
2021-09-19 13:00:00	18.87	41.16	17.37	51.93	22.66	16.07	-4.37
2021-09-19 14:00:00	19.70	28.08	17.82	51.13	20.96	19.31	-3.30
2021-09-19 15:00:00	20.22	26.78	18.53	51.15	20.22	18.58	-4.42
2021-09-19 16:00:00	20.48	22.76	18.56	49.78	19.32	15.36	-7.65
2021-09-19 17:00:00	18.68	28.22	17.94	50.76	15.70	32.11	-0.89
2021-09-19 18:00:00	21.13	35.21	16.82	54.57	12.97	47.34	2.04
2021-09-19 19:00:00	20.51	36.38	16.89	56.99	11.08	54.59	2.29
2021-09-19 20:00:00	19.48	36.45	16.51	49.54	10.47	46.00	-0.65
2021-09-19 21:00:00	18.41	36.82	16.56	61.45	9.19	46.19	-1.76
2021-09-19 22:00:00	17.27	37.60	16.18	66.63	7.34	49.10	-2.63
2021-09-19 23:00:00	16.06	38.31	16.08	68.02	3.98	53.01	-4.72
2021-09-20 00:00:00	14.82	39.77	16.06	73.71	2.96	69.71	-2.03
2021-09-20 01:00:00	13.81	41.07	15.99	73.78	2.50	70.98	-2.22
2021-09-20 02:00:00	12.80	42.02	15.80	72.73	1.83	76.13	-1.92
2021-09-20 03:00:00	11.78	41.92	15.72	76.59	0.55	71.39	-4.02
2021-09-20 04:00:00	10.88	42.78	15.65	78.13	0.33	79.99	-2.72
2021-09-20 05:00:00	10.08	43.95	15.20	56.25	0.11	80.01	-2.93
2021-09-20 06:00:00	9.80	44.56	15.03	60.62	2.88	67.66	-2.51
2021-09-20 07:00:00	10.76	53.52	14.46	61.58	10.61	50.44	0.75
2021-09-20 08:00:00	14.89	74.05	14.55	61.62	16.27	37.65	1.82
2021-09-20 09:00:00	14.03	51.93	15.15	56.69	18.63	32.81	1.97
2021-09-20 10:00:00	14.70	50.37	15.94	58.94	19.20	27.35	-0.06
2021-09-20 11:00:00	15.77	47.63	16.99	57.86	23.33	24.68	2.03
2021-09-20 12:00:00	17.06	41.99	17.89	55.50	21.99	20.56	-1.61
2021-09-20 13:00:00	19.86	53.91	18.94	53.96	20.86	21.46	-1.96
2021-09-20 14:00:00	20.72	47.29	19.65	51.69	20.89	18.82	-3.70
2021-09-20 15:00:00	20.60	36.79	19.20	51.83	20.53	18.48	-4.24
2021-09-20 16:00:00	21.10	35.50	18.27	42.04	19.89	17.95	-5.15
2021-09-20 17:00:00	20.67	29.13	16.84	50.42	16.99	31.11	-0.20
2021-09-20 18:00:00	20.36	35.23	15.89	50.10	12.97	50.54	2.96
2021-09-20 19:00:00	19.48	39.26	15.44	55.84	12.32	57.67	4.22
2021-09-20 20:00:00	19.13	41.92	16.27	65.29	11.81	64.68	5.38
2021-09-20 21:00:00	17.84	48.17	16.34	68.71	10.32	69.41	4.98



2021-09-20 22:00:00	15.99	44.68	16.25	72.56	6.79	63.04	0.26
2021-09-20 23:00:00	14.65	48.71	16.20	72.69	5.90	77.76	2.32
2021-09-21 00:00:00	14.29	50.05	15.99	74.59	5.21	83.50	2.64
2021-09-21 01:00:00	13.33	52.44	15.80	74.81	5.13	87.29	3.19
2021-09-21 02:00:00	12.39	54.74	15.60	74.39	4.97	89.02	3.32
2021-09-21 03:00:00	11.52	57.86	15.49	74.05	5.10	91.17	3.78
2021-09-21 04:00:00	10.76	57.77	15.34	75.03	4.82	90.00	3.32
2021-09-21 05:00:00	10.32	58.84	15.29	77.15	4.92	90.00	3.42
2021-09-21 06:00:00	10.10	62.99	13.79	47.02	5.85	87.63	3.96
2021-09-21 07:00:00	10.52	66.29	12.51	56.55	7.97	84.72	5.56
2021-09-21 08:00:00	14.10	88.02	13.62	56.47	10.39	71.05	5.38
2021-09-21 09:00:00	13.57	70.63	14.60	58.04	13.98	49.17	3.50
2021-09-21 10:00:00	13.76	66.78	15.13	57.72	15.96	49.15	5.32
2021-09-21 11:00:00	14.70	63.04	16.06	58.26	16.82	41.38	3.64
2021-09-21 12:00:00	15.70	59.40	16.53	57.72	17.94	36.79	2.98
2021-09-21 13:00:00	16.65	54.37	17.20	54.18	17.08	38.26	2.76
2021-09-21 14:00:00	17.65	51.08	17.56	46.15	17.39	36.48	2.37
2021-09-21 15:00:00	16.22	55.55	17.34	44.44	10.08	78.72	6.56
2021-09-21 16:00:00	16.89	57.11	16.58	51.57	11.54	65.65	5.34
2021-09-21 17:00:00	16.70	53.98	16.25	55.50	11.86	62.09	4.84
2021-09-21 18:00:00	15.99	54.57	15.70	56.25	9.41	74.98	5.21
2021-09-21 19:00:00	15.75	62.09	15.84	55.98	7.74	82.30	4.93
2021-09-21 20:00:00	14.51	58.77	16.08	62.45	6.66	87.75	4.78
2021-09-21 21:00:00	13.35	60.16	16.46	68.27	5.62	86.63	3.57
2021-09-21 22:00:00	12.51	60.31	16.08	64.73	4.64	86.75	2.62
2021-09-21 23:00:00	11.35	58.96	15.80	76.15	3.38	87.11	1.44
2021-09-22 00:00:00	10.42	60.72	15.75	77.54	2.61	87.48	0.74
2021-09-22 01:00:00	9.76	61.60	15.58	75.05	3.17	89.14	1.55
2021-09-22 02:00:00	9.21	62.70	15.44	76.59	2.88	94.81	2.13
2021-09-22 03:00:00	8.87	64.51	15.41	79.33	3.09	94.05	2.23
2021-09-22 04:00:00	8.54	65.68	15.44	76.18	3.19	92.12	2.04
2021-09-22 05:00:00	8.32	66.51	15.49	76.45	3.77	88.92	2.12
2021-09-22 06:00:00	11.71	100.00	14.22	62.80	4.51	87.43	2.60
2021-09-22 07:00:00	9.80	96.03	13.83	63.72	5.31	82.28	2.54
2021-09-22 08:00:00	11.66	90.36	13.95	63.75	6.81	77.67	3.19
2021-09-22 09:00:00	10.44	84.89	14.53	63.60	10.27	65.38	4.08
2021-09-22 10:00:00	13.23	55.15	15.27	63.41	13.28	57.99	5.20
2021-09-22 11:00:00	14.00	50.83	15.80	62.36	13.74	52.20	4.13
2021-09-22 12:00:00	12.92	53.49	15.63	55.84	12.77	53.52	3.59
2021-09-22 13:00:00	12.82	54.23	14.89	56.30	12.68	54.15	3.66
2021-09-22 14:00:00	12.85	54.74	15.15	59.89	12.70	54.45	3.76
2021-09-22 15:00:00	12.80	58.96	15.49	60.89	12.99	57.35	4.77
2021-09-22 16:00:00	12.94	58.40	15.27	58.18	13.14	56.79	4.77
2021-09-22 17:00:00	12.99	58.08	14.70	57.47	13.16	56.50	4.72
2021-09-22 18:00:00	12.97	57.77	14.15	55.89	13.11	56.38	4.64
2021-09-22 19:00:00	12.90	57.55	14.96	63.07	13.04	56.28	4.55



2021-09-22 20:00:00	12.82	57.45	15.13	69.14	12.97	56.23	4.47
2021-09-22 21:00:00	12.77	57.33	15.25	70.61	12.90	56.23	4.40
2021-09-22 22:00:00	12.70	57.23	14.94	70.24	12.82	56.18	4.32
2021-09-22 23:00:00	12.63	57.13	14.84	72.78	12.77	56.18	4.28
2021-09-23 00:00:00	12.58	56.96	14.74	73.44	12.70	56.13	4.20
2021-09-23 01:00:00	12.49	56.84	14.65	75.93	12.63	56.06	4.11
2021-09-23 02:00:00	12.41	56.69	14.74	76.01	12.53	55.96	4.00
2021-09-23 03:00:00	12.36	56.60	14.51	73.49	12.46	55.94	3.92
2021-09-23 04:00:00	12.29	56.50	14.39	74.76	12.41	55.89	3.86
2021-09-23 05:00:00	12.22	56.38	14.12	71.71	12.34	55.81	3.78
2021-09-23 06:00:00	12.17	56.33	13.55	64.51	12.29	55.79	3.73
2021-09-23 07:00:00	12.10	56.33	13.38	64.12	12.22	55.77	3.65
2021-09-23 08:00:00	12.05	56.72	13.57	63.82	12.19	56.13	3.72
2021-09-23 09:00:00	12.77	83.45	14.15	63.29	10.88	54.25	2.02
2021-09-23 10:00:00	17.53	76.30	14.46	62.80	13.93	46.85	2.77
2021-09-23 11:00:00	26.04	81.06	14.79	62.75	12.51	48.59	1.98
2021-09-23 12:00:00	25.26	49.00	15.41	62.55	14.98	38.06	0.82
2021-09-23 13:00:00	21.84	43.02	16.27	58.79	17.03	34.06	1.10
2021-09-23 14:00:00	18.34	41.36	17.08	56.72	13.04	48.71	2.50
2021-09-23 15:00:00	18.91	43.02	17.06	55.08	14.74	40.73	1.55
2021-09-23 16:00:00	18.46	41.21	16.58	49.81	12.85	48.78	2.35
2021-09-23 17:00:00	18.18	43.09	15.72	53.96	11.25	50.64	1.39
2021-09-23 18:00:00	17.34	46.41	15.01	58.94	8.22	66.24	2.31
2021-09-23 19:00:00	19.44	43.09	14.96	58.96	8.44	66.63	2.60
2021-09-23 20:00:00	16.84	47.78	14.48	56.79	8.77	70.51	3.71
2021-09-23 21:00:00	15.60	51.44	15.08	66.75	7.87	72.98	3.34
2021-09-23 22:00:00	14.27	54.01	15.06	70.59	6.89	80.52	3.78
2021-09-23 23:00:00	13.59	56.64	14.96	73.88	6.46	86.75	4.42
2021-09-24 00:00:00	12.97	59.23	14.82	73.12	6.08	90.83	4.70
2021-09-24 01:00:00	11.13	60.87	14.60	71.20	4.71	91.80	3.50
2021-09-24 02:00:00	11.44	60.28	14.53	72.51	4.45	89.87	2.94
2021-09-24 03:00:00	10.86	60.50	14.48	74.66	4.97	87.60	3.09
2021-09-24 04:00:00	10.49	61.09	14.65	76.03	3.83	88.12	2.04
2021-09-24 05:00:00	10.03	62.02	14.84	76.66	3.41	89.26	1.81
2021-09-24 06:00:00	9.58	62.67	13.76	66.48	3.04	91.36	1.77
2021-09-24 07:00:00	21.53	68.44	13.47	65.04	7.97	77.59	4.30
2021-09-24 08:00:00	18.22	69.68	13.69	64.31	14.27	57.13	5.91
2021-09-24 09:00:00	20.46	59.28	14.22	64.43	17.72	40.21	4.04
2021-09-24 10:00:00	26.96	68.05	14.77	62.80	20.46	36.77	5.20
2021-09-24 11:00:00	25.28	41.46	15.32	62.92	19.63	35.40	3.92
2021-09-24 12:00:00	25.50	34.67	16.01	61.80	21.72	30.35	3.57
2021-09-24 13:00:00	25.28	35.84	17.01	58.06	21.51	28.96	2.72
2021-09-24 14:00:00	21.41	39.94	17.11	54.69	18.30	28.40	-0.32
2021-09-24 15:00:00	21.10	32.08	17.22	56.86	17.15	24.56	-3.26
2021-09-24 16:00:00	21.29	28.86	17.06	52.74	19.15	20.44	-4.04
2021-09-24 17:00:00	20.08	25.37	16.15	47.22	15.91	31.52	-0.95



2021-09-24 18:00:00	18.18	37.11	15.51	52.93	11.42	49.78	1.31
2021-09-24 19:00:00	17.68	41.65	14.98	55.52	8.84	68.02	3.27
2021-09-24 20:00:00	19.46	41.21	15.44	57.91	8.92	71.12	3.98
2021-09-24 21:00:00	17.39	45.27	15.53	62.53	8.99	70.66	3.96
2021-09-24 22:00:00	16.49	47.37	15.15	59.77	8.74	70.24	3.63
2021-09-24 23:00:00	15.51	48.37	14.74	62.45	7.09	75.83	3.13
2021-09-25 00:00:00	14.77	49.71	15.56	68.29	6.99	77.37	3.31
2021-09-25 01:00:00	14.05	51.52	15.20	68.00	6.99	77.47	3.33
2021-09-25 02:00:00	13.33	52.84	14.89	68.93	5.82	79.86	2.62
2021-09-25 03:00:00	12.53	53.35	14.91	73.98	4.25	87.68	2.39
2021-09-25 04:00:00	11.78	53.10	14.67	70.68	2.13	80.74	-0.83
2021-09-25 05:00:00	11.05	53.23	14.48	71.56	2.02	83.50	-0.48
2021-09-25 06:00:00	10.37	53.71	14.62	65.95	1.40	86.72	-0.57
2021-09-25 07:00:00	13.52	53.57	13.62	48.03	4.74	90.63	3.34
2021-09-25 08:00:00	19.48	63.85	13.11	56.20	15.20	50.13	4.90
2021-09-25 09:00:00	14.84	56.69	14.07	56.67	16.96	35.87	1.75
2021-09-25 10:00:00	15.17	57.65	15.10	58.74	16.65	35.13	1.19
2021-09-25 11:00:00	14.58	51.54	15.34	57.47	14.43	42.34	1.81
2021-09-25 12:00:00	15.08	48.68	15.58	56.81	13.69	46.95	2.58
2021-09-25 13:00:00	17.53	39.87	16.15	56.50	22.39	25.83	1.88
2021-09-25 14:00:00	16.68	42.12	16.13	52.81	17.34	30.67	-0.08
2021-09-25 15:00:00	16.72	37.84	17.82	57.30	17.06	34.30	1.22
2021-09-25 16:00:00	17.44	34.62	17.53	50.34	16.30	31.76	-0.51
2021-09-25 17:00:00	18.01	36.67	16.82	52.54	14.12	36.48	-0.53
2021-09-25 18:00:00	19.01	46.56	15.89	55.64	10.12	44.95	-1.28
2021-09-25 19:00:00	18.91	40.73	15.68	60.65	9.56	47.20	-1.13
2021-09-25 20:00:00	17.70	42.17	15.34	59.96	6.81	61.62	-0.03
2021-09-25 21:00:00	16.58	43.73	14.98	63.70	6.41	66.46	0.62
2021-09-25 22:00:00	15.49	45.58	15.01	68.44	4.19	75.61	0.28
2021-09-25 23:00:00	14.41	46.66	14.58	65.09	3.09	74.13	-1.07
2021-09-26 00:00:00	13.38	47.49	14.36	67.51	2.45	80.50	-0.56
2021-09-26 01:00:00	12.44	48.61	14.17	67.83	1.99	83.99	-0.43
2021-09-26 02:00:00	11.54	49.98	13.86	64.48	1.26	83.62	-1.20
2021-09-26 03:00:00	10.71	49.95	13.62	66.07	0.69	82.52	-1.95
2021-09-26 04:00:00	10.00	50.74	13.52	67.34	0.77	81.74	-1.99
2021-09-26 05:00:00	9.34	52.13	13.50	64.95	0.33	85.53	-1.81
2021-09-26 06:00:00	8.67	52.20	12.00	45.39	1.75	84.60	-0.56
2021-09-26 07:00:00	9.39	54.74	11.13	53.25	8.92	61.16	1.85
2021-09-26 08:00:00	14.55	76.25	12.53	56.81	13.98	44.68	2.15
2021-09-26 09:00:00	13.40	56.52	13.33	56.50	22.61	25.56	1.91
2021-09-26 10:00:00	14.22	53.89	14.31	57.69	20.56	22.73	-1.44
2021-09-26 11:00:00	15.46	51.47	15.15	56.86	23.23	23.39	1.20
2021-09-26 12:00:00	16.51	41.68	16.13	56.30	19.32	24.22	-1.62
2021-09-26 13:00:00	17.11	41.63	16.65	54.06	17.46	30.45	-0.08
2021-09-26 14:00:00	18.13	37.58	17.13	52.08	18.13	25.69	-1.83
2021-09-26 15:00:00	18.20	36.60	16.63	52.98	17.42	24.90	-2.85



2021-09-26 16:00:00	19.34	28.42	16.94	51.91	20.34	21.90	-2.12
2021-09-26 17:00:00	18.68	30.32	17.22	47.59	15.63	30.93	-1.46
2021-09-26 18:00:00	19.41	33.77	16.25	53.57	12.61	40.68	-0.40
2021-09-26 19:00:00	19.27	38.19	16.42	63.77	12.34	49.86	2.18
2021-09-26 20:00:00	18.60	40.16	16.22	60.16	10.96	49.39	0.78
2021-09-26 21:00:00	17.63	41.14	16.30	79.28	8.24	58.01	0.48
2021-09-26 22:00:00	16.51	42.41	15.63	68.83	5.57	63.99	-0.70
2021-09-26 23:00:00	15.41	43.19	14.84	67.07	4.43	67.88	-0.98
2021-09-27 00:00:00	14.41	43.73	14.53	67.51	4.35	64.48	-1.75
2021-09-27 01:00:00	13.43	42.73	14.15	65.48	4.40	52.42	-4.48
2021-09-27 02:00:00	12.46	42.53	13.81	66.12	2.80	54.67	-5.42
2021-09-27 03:00:00	11.54	43.51	13.57	64.46	1.15	58.94	-5.98
2021-09-27 04:00:00	10.66	43.29	13.33	66.17	0.30	60.21	-6.50
2021-09-27 05:00:00	9.73	42.82	13.06	40.11	-1.21	58.69	-8.26
2021-09-27 06:00:00	9.31	43.14	11.52	36.14	1.56	59.87	-5.39
2021-09-27 07:00:00	9.88	45.54	11.39	48.86	10.42	43.70	-1.39
2021-09-27 08:00:00	16.46	94.29	12.24	49.27	17.34	22.12	-4.49
2021-09-27 09:00:00	13.91	63.02	13.16	47.49	19.22	18.87	-5.03
2021-09-27 10:00:00	14.34	48.10	14.10	49.42	22.39	16.97	-3.86
2021-09-27 11:00:00	15.65	42.97	14.98	46.15	26.96	14.23	-2.56
2021-09-27 12:00:00	17.01	39.50	15.94	48.10	22.99	14.67	-5.30
2021-09-27 13:00:00	18.01	34.35	17.13	49.95	20.44	17.75	-4.85
2021-09-27 14:00:00	19.03	30.93	18.30	45.80	19.89	17.75	-5.30
2021-09-27 15:00:00	21.80	30.47	18.68	44.46	20.32	18.41	-4.47
2021-09-27 16:00:00	20.82	25.83	18.46	38.26	17.56	19.61	-5.91
2021-09-27 17:00:00	21.32	26.17	17.75	31.37	15.60	24.81	-4.44
2021-09-27 18:00:00	21.39	29.01	16.56	46.07	11.56	32.77	-4.24
2021-09-27 19:00:00	20.77	32.01	16.39	49.83	9.51	41.38	-2.95
2021-09-27 20:00:00	19.48	32.79	15.84	48.44	8.24	46.63	-2.50
2021-09-27 21:00:00	18.18	34.77	15.20	48.59	6.33	48.37	-3.76
2021-09-27 22:00:00	16.94	34.87	14.91	50.25	5.90	38.55	-7.14
2021-09-27 23:00:00	15.68	33.82	14.72	51.20	5.05	37.48	-8.26
2021-09-28 00:00:00	14.43	34.28	14.36	49.88	3.46	43.87	-7.67
2021-09-28 01:00:00	13.35	36.09	14.10	48.71	2.74	43.51	-8.43
2021-09-28 02:00:00	12.19	36.01	13.81	45.07	1.10	47.24	-8.89
2021-09-28 03:00:00	11.10	34.06	13.40	48.59	2.02	41.26	-9.76
2021-09-28 04:00:00	10.30	35.55	13.26	53.40	0.69	43.41	-10.33
2021-09-28 05:00:00	9.48	35.70	13.38	51.54	0.63	44.78	-9.99
2021-09-28 06:00:00	9.01	38.94	12.32	40.04	0.55	49.47	-8.81
2021-09-28 07:00:00	11.86	72.76	12.39	46.49	8.89	35.52	-5.53
2021-09-28 08:00:00	11.78	40.55	12.94	42.95	16.42	19.09	-7.19
2021-09-28 09:00:00	12.46	41.60	14.24	49.81	17.87	25.86	-1.96
2021-09-28 10:00:00	13.67	42.04	15.49	46.76	17.49	26.27	-2.07
2021-09-28 11:00:00	14.94	38.60	16.53	46.61	21.77	21.85	-0.96
2021-09-28 12:00:00	16.13	36.53	17.42	47.42	19.17	22.76	-2.58
2021-09-28 13:00:00	20.82	42.46	17.82	46.85	22.15	14.75	-5.90



2021-09-28 14:00:00	19.22	26.88	18.41	45.58	19.84	14.80	-7.71
2021-09-28 15:00:00	19.70	21.75	19.58	37.84	19.17	14.16	-8.80
2021-09-28 16:00:00	20.13	21.05	19.15	31.57	18.46	11.84	-11.62
2021-09-28 17:00:00	20.48	18.80	18.37	24.17	16.30	14.31	-10.96
2021-09-28 18:00:00	20.98	22.90	17.03	39.50	12.51	20.26	-9.66
2021-09-28 19:00:00	20.46	28.05	16.77	45.41	10.81	37.50	-3.11
2021-09-28 20:00:00	19.41	30.64	16.53	49.51	7.97	43.26	-3.75
2021-09-28 21:00:00	18.18	32.96	16.32	53.03	6.71	55.37	-1.59
2021-09-28 22:00:00	17.08	35.33	16.06	55.25	6.53	50.61	-2.97
2021-09-28 23:00:00	15.89	34.67	15.82	56.96	6.13	42.21	-5.75
2021-09-29 00:00:00	14.82	33.67	15.44	60.84	5.62	39.41	-7.11
2021-09-29 01:00:00	13.95	35.89	15.32	60.97	5.18	44.39	-5.95
2021-09-29 02:00:00	12.85	37.77	14.94	61.38	2.29	59.13	-4.86
2021-09-29 03:00:00	12.05	38.50	14.94	60.53	3.19	51.66	-5.79
2021-09-29 04:00:00	11.44	38.45	14.82	61.53	4.58	47.24	-5.68
2021-09-29 05:00:00	10.71	39.77	14.58	58.69	2.45	56.08	-5.41
2021-09-29 06:00:00	9.68	37.80	13.74	37.26	2.64	55.45	-5.38
2021-09-29 07:00:00	12.05	48.49	13.52	43.90	10.20	38.36	-3.35
2021-09-29 08:00:00	13.31	61.41	14.00	45.63	17.82	31.79	0.83
2021-09-29 09:00:00	13.69	48.59	15.01	51.15	16.15	34.43	0.47
2021-09-29 10:00:00	14.62	45.56	16.15	50.56	18.37	33.35	1.97
2021-09-29 11:00:00	15.63	42.07	17.39	45.02	17.01	33.35	0.78
2021-09-29 12:00:00	16.72	35.92	17.80	42.09	17.63	29.27	-0.48
2021-09-29 13:00:00	21.58	36.01	18.49	43.04	19.20	19.19	-4.83
2021-09-29 14:00:00	20.32	33.89	19.13	41.07	18.63	28.27	-0.09
2021-09-29 15:00:00	19.37	32.13	19.32	39.48	17.72	27.88	-1.06
2021-09-29 16:00:00	19.37	29.54	18.98	40.55	17.34	27.61	-1.52
2021-09-29 17:00:00	19.60	30.06	18.27	38.14	14.82	33.42	-1.11
2021-09-29 18:00:00	20.25	32.28	17.11	36.99	10.79	40.94	-1.95
2021-09-29 19:00:00	19.75	33.55	17.34	53.64	9.66	51.71	0.21
2021-09-29 20:00:00	20.01	47.49	17.18	59.87	6.66	60.72	-0.38
2021-09-29 21:00:00	17.49	39.36	16.99	61.19	8.57	64.73	2.31
2021-09-29 22:00:00	16.37	40.19	16.96	66.85	7.54	62.38	0.83
2021-09-29 23:00:00	15.34	41.73	16.51	66.12	5.33	68.29	-0.03
2021-09-30 00:00:00	14.12	41.87	16.03	62.85	2.77	68.63	-2.42
2021-09-30 01:00:00	13.11	43.09	15.75	64.04	2.58	74.61	-1.47
2021-09-30 02:00:00	12.12	44.17	15.41	65.56	1.56	77.08	-2.02
2021-09-30 03:00:00	11.15	44.41	15.20	64.90	0.25	78.37	-3.07
2021-09-30 04:00:00	10.22	43.78	15.13	64.99	-1.24	81.96	-3.93
2021-09-30 05:00:00	9.48	44.75	14.91	60.57	-0.23	76.25	-3.90
2021-09-30 06:00:00	8.67	44.41	13.76	48.05	1.07	77.89	-2.35
2021-09-30 07:00:00	9.44	48.29	13.55	51.05	8.37	59.70	1.00
2021-09-30 08:00:00	14.27	81.89	14.22	54.54	15.77	41.65	2.79
2021-09-30 09:00:00	12.80	52.10	15.06	53.27	17.13	29.98	-0.58
2021-09-30 10:00:00	13.71	47.95	15.94	51.93	19.89	26.81	0.26
2021-09-30 11:00:00	14.51	46.24	16.32	49.66	19.53	28.40	0.75



2021-09-30 12:00:00	17.75	58.82	16.77	49.95	16.72	28.96	-1.41
2021-09-30 13:00:00	18.30	59.72	17.63	48.46	22.42	22.14	-0.24
2021-09-30 14:00:00	18.82	39.65	18.32	47.51	20.46	19.24	-3.76
2021-09-30 15:00:00	19.25	39.72	18.18	48.07	18.87	21.31	-3.72
2021-09-30 16:00:00	18.51	36.70	17.72	39.26	13.47	42.17	0.88
2021-09-30 17:00:00	18.10	36.23	16.61	43.75	12.19	43.58	0.18
2021-09-30 18:00:00	17.42	42.02	15.70	49.34	9.41	62.94	2.72
2021-09-30 19:00:00	16.82	48.17	15.80	54.74	7.92	76.49	4.05
2021-09-30 20:00:00	15.77	50.78	15.77	57.84	6.71	79.99	3.51
2021-09-30 21:00:00	15.20	51.15	16.11	63.46	7.09	79.62	3.82
2021-09-30 22:00:00	14.03	49.86	15.68	61.84	5.36	81.79	2.50
2021-09-30 23:00:00	13.23	52.22	15.51	64.12	5.18	82.09	2.38
2021-10-01 00:00:00	12.61	52.57	15.53	68.00	5.72	81.50	2.81
2021-10-01 01:00:00	11.90	53.45	15.39	69.12	4.69	78.45	1.27
2021-10-01 02:00:00	11.22	53.59	15.13	68.22	3.54	84.80	1.22
2021-10-01 03:00:00	10.59	53.96	14.98	71.00	1.80	84.11	-0.59
2021-10-01 04:00:00	9.95	54.47	14.84	68.05	1.37	84.67	-0.93
2021-10-01 05:00:00	9.36	54.91	14.74	66.48	0.77	83.87	-1.65
2021-10-01 06:00:00	10.49	74.64	13.09	49.73	2.26	79.67	-0.89
2021-10-01 07:00:00	10.49	63.58	13.18	53.54	8.52	64.60	2.24
2021-10-01 08:00:00	11.93	67.22	13.76	55.35	16.01	46.95	4.70
2021-10-01 09:00:00	12.49	60.38	14.62	55.47	18.39	40.82	4.86
2021-10-01 10:00:00	13.59	56.64	15.60	56.06	18.34	32.45	1.57
2021-10-01 11:00:00	14.98	52.64	16.56	54.25	19.63	31.59	2.32
2021-10-01 12:00:00	16.51	47.54	17.42	52.49	23.59	23.85	1.78
2021-10-01 13:00:00	17.30	40.04	17.75	51.35	22.82	24.90	1.73
2021-10-01 14:00:00	20.22	36.82	18.03	49.32	22.61	19.87	-1.56
2021-10-01 15:00:00	21.75	45.27	18.25	50.17	21.10	18.09	-4.05
2021-10-01 16:00:00	20.58	25.90	18.72	51.32	19.48	16.87	-6.29
2021-10-01 17:00:00	21.10	32.35	17.72	49.76	16.87	29.30	-1.12
2021-10-01 18:00:00	21.37	36.92	16.84	49.27	13.40	38.63	-0.39
2021-10-01 19:00:00	20.56	37.94	17.13	59.57	12.17	51.71	2.54
2021-10-01 20:00:00	19.29	42.41	16.96	58.94	9.95	67.29	4.18
2021-10-01 21:00:00	18.06	45.27	16.77	66.78	8.29	75.00	4.13
2021-10-01 22:00:00	16.87	46.22	16.34	67.44	6.48	78.30	2.99
2021-10-01 23:00:00	15.60	47.22	15.96	64.29	5.10	74.30	0.91
2021-10-02 00:00:00	14.41	46.19	15.75	64.53	4.17	66.39	-1.53
2021-10-02 01:00:00	13.33	46.32	15.51	65.14	3.41	64.85	-2.57
2021-10-02 02:00:00	12.36	45.58	15.32	65.21	3.22	62.14	-3.32
2021-10-02 03:00:00	11.44	46.41	14.98	62.28	2.42	61.94	-4.12
2021-10-02 04:00:00	10.52	45.95	14.46	58.08	1.23	62.97	-5.03
2021-10-02 05:00:00	9.71	46.10	14.34	59.40	0.52	61.48	-6.02
2021-10-02 06:00:00	9.34	43.92	13.71	45.29	2.37	59.77	-4.65
2021-10-02 07:00:00	9.93	46.85	13.31	48.34	8.62	37.84	-4.94
2021-10-02 08:00:00	13.64	93.02	13.71	49.42	16.89	25.98	-2.73
2021-10-02 09:00:00	15.20	67.90	14.41	48.54	17.75	18.48	-6.52



2021-10-02 10:00:00	14.29	39.87	15.63	45.75	21.32	13.58	-7.64
2021-10-02 11:00:00	15.44	35.23	16.68	44.02	25.36	14.60	-3.49
2021-10-02 12:00:00	16.77	33.96	17.44	39.70	26.70	12.45	-4.55
2021-10-02 13:00:00	20.32	60.77	18.18	36.84	25.74	10.60	-7.40
2021-10-02 14:00:00	20.10	32.81	18.89	39.75	23.93	10.91	-8.41
2021-10-02 15:00:00	20.53	24.44	19.53	42.78	22.03	11.33	-9.40
2021-10-02 16:00:00	20.65	25.93	20.08	36.28	18.63	21.93	-3.54
2021-10-02 17:00:00	22.01	46.05	18.65	43.07	16.65	23.32	-4.38
2021-10-02 18:00:00	21.22	25.00	17.51	43.80	13.06	31.13	-3.61
2021-10-02 19:00:00	20.77	29.30	17.37	48.73	11.13	23.98	-8.69
2021-10-02 20:00:00	19.48	28.88	17.30	50.00	8.94	25.25	-9.89
2021-10-02 21:00:00	17.96	27.83	16.53	49.08	7.27	25.66	-11.12
2021-10-02 22:00:00	16.68	29.52	16.15	52.13	6.10	26.08	-11.92
2021-10-02 23:00:00	15.32	31.59	15.87	56.40	4.97	28.66	-11.72
2021-10-03 00:00:00	13.93	33.28	15.70	58.69	3.62	32.72	-11.25
2021-10-03 01:00:00	12.87	33.23	15.49	58.65	2.40	36.21	-11.07
2021-10-03 02:00:00	11.86	33.28	15.06	55.52	1.59	33.94	-12.59
2021-10-03 03:00:00	10.96	32.94	14.89	56.81	1.45	34.13	-12.64
2021-10-03 04:00:00	9.93	32.69	14.53	52.88	0.02	38.75	-12.35
2021-10-03 05:00:00	9.21	33.72	14.22	36.38	0.16	39.21	-12.08
2021-10-03 06:00:00	8.72	33.57	14.65	54.37	1.07	39.16	-11.28
2021-10-03 07:00:00	10.32	56.38	13.57	42.04	10.08	25.25	-8.92
2021-10-03 08:00:00	13.21	44.97	13.86	31.96	17.30	15.02	-9.55
2021-10-03 09:00:00	13.26	37.87	14.79	41.46	18.13	15.53	-8.46
2021-10-03 10:00:00	14.05	38.65	15.94	44.19	19.25	20.73	-3.77
2021-10-03 11:00:00	15.51	37.89	16.99	44.85	19.91	19.63	-3.95
2021-10-03 12:00:00	18.96	50.37	18.22	40.09	22.78	16.99	-3.53
2021-10-03 13:00:00	18.87	41.16	19.06	41.73	22.66	16.07	-4.37
2021-10-03 14:00:00	19.70	28.08	19.65	41.09	20.96	19.31	-3.30
2021-10-03 15:00:00	20.22	26.78	19.29	41.87	20.22	18.58	-4.42
2021-10-03 16:00:00	20.48	22.76	19.20	42.58	19.32	15.36	-7.65
2021-10-03 17:00:00	18.68	28.22	18.87	31.45	15.70	32.11	-0.89
2021-10-03 18:00:00	21.13	35.21	17.56	38.58	12.97	47.34	2.04
2021-10-03 19:00:00	20.51	36.38	17.65	51.35	11.08	54.59	2.29
2021-10-03 20:00:00	19.48	36.45	17.63	56.35	10.47	46.00	-0.65
2021-10-03 21:00:00	18.41	36.82	17.37	56.91	9.19	46.19	-1.76
2021-10-03 22:00:00	17.27	37.60	16.99	53.35	7.34	49.10	-2.63
2021-10-03 23:00:00	16.06	38.31	16.75	60.14	3.98	53.01	-4.72
2021-10-04 00:00:00	14.82	39.77	16.22	60.21	2.96	69.71	-2.03
2021-10-04 01:00:00	13.81	41.07	15.96	62.97	2.50	70.98	-2.22
2021-10-04 02:00:00	12.80	42.02	15.77	61.89	1.83	76.13	-1.92
2021-10-04 03:00:00	11.78	41.92	15.49	63.24	0.55	71.39	-4.02
2021-10-04 04:00:00	10.88	42.78	15.34	62.31	0.33	79.99	-2.72
2021-10-04 05:00:00	10.08	43.95	14.77	42.92	0.11	80.01	-2.93
2021-10-04 06:00:00	9.80	44.56	14.15	42.31	2.88	67.66	-2.51
2021-10-04 07:00:00	10.76	53.52	14.03	50.78	10.61	50.44	0.75



2021-10-04 08:00:00	14.89	74.05	14.55	51.93	16.27	37.65	1.82
2021-10-04 09:00:00	14.03	51.93	15.29	53.40	18.63	32.81	1.97
2021-10-04 10:00:00	14.70	50.37	16.11	53.25	19.20	27.35	-0.06
2021-10-04 11:00:00	15.77	47.63	16.70	52.66	23.33	24.68	2.03
2021-10-04 12:00:00	17.06	41.99	17.61	52.42	21.99	20.56	-1.61
2021-10-04 13:00:00	19.86	53.91	18.63	50.71	20.86	21.46	-1.96
2021-10-04 14:00:00	20.72	47.29	18.70	48.95	20.89	18.82	-3.70
2021-10-04 15:00:00	20.60	36.79	19.06	48.59	20.53	18.48	-4.24
2021-10-04 16:00:00	21.10	35.50	19.25	47.51	19.89	17.95	-5.15
2021-10-04 17:00:00	20.67	29.13	18.68	46.10	16.99	31.11	-0.20
2021-10-04 18:00:00	20.36	35.23	17.53	44.78	12.97	50.54	2.96
2021-10-04 19:00:00	19.48	39.26	18.01	54.32	12.32	57.67	4.22
2021-10-04 20:00:00	19.13	41.92	17.94	58.65	11.81	64.68	5.38
2021-10-04 21:00:00	17.84	48.17	17.44	59.74	10.32	69.41	4.98
2021-10-04 22:00:00	15.99	44.68	17.08	57.86	6.79	63.04	0.26
2021-10-04 23:00:00	14.65	48.71	16.56	59.65	5.90	77.76	2.32
2021-10-05 00:00:00	14.29	50.05	16.32	62.85	5.21	83.50	2.64
2021-10-05 01:00:00	13.33	52.44	16.22	66.68	5.13	87.29	3.19
2021-10-05 02:00:00	12.39	54.74	16.08	67.66	4.97	89.02	3.32
2021-10-05 03:00:00	11.52	57.86	16.06	69.22	5.10	91.17	3.78
2021-10-05 04:00:00	10.76	57.77	15.87	69.10	4.82	90.00	3.32
2021-10-05 05:00:00	10.32	58.84	15.58	67.63	4.92	90.00	3.42
2021-10-05 06:00:00	10.10	62.99	15.13	59.96	5.85	87.63	3.96
2021-10-05 07:00:00	10.52	66.29	14.94	60.87	7.97	84.72	5.56
2021-10-05 08:00:00	14.10	88.02	15.22	60.48	10.39	71.05	5.38
2021-10-05 09:00:00	13.57	70.63	15.82	59.16	13.98	49.17	3.50
2021-10-05 10:00:00	13.76	66.78	16.44	55.37	15.96	49.15	5.32
2021-10-05 11:00:00	14.70	63.04	16.84	52.74	16.82	41.38	3.64
2021-10-05 12:00:00	15.70	59.40	17.75	53.42	17.94	36.79	2.98
2021-10-05 13:00:00	16.65	54.37	18.58	51.10	17.08	38.26	2.76
2021-10-05 14:00:00	17.65	51.08	19.41	52.49	17.39	36.48	2.37
2021-10-05 15:00:00	16.22	55.55	18.30	48.83	10.08	78.72	6.56
2021-10-05 16:00:00	16.89	57.11	17.51	52.03	11.54	65.65	5.34
2021-10-05 17:00:00	16.70	53.98	16.99	54.18	11.86	62.09	4.84
2021-10-05 18:00:00	15.99	54.57	16.25	54.76	9.41	74.98	5.21
2021-10-05 19:00:00	15.75	62.09	15.75	56.08	7.74	82.30	4.93
2021-10-05 20:00:00	14.51	58.77	16.53	63.02	6.66	87.75	4.78
2021-10-05 21:00:00	13.35	60.16	16.53	62.26	5.62	86.63	3.57
2021-10-05 22:00:00	12.51	60.31	16.27	64.63	4.64	86.75	2.62
2021-10-05 23:00:00	11.35	58.96	16.11	65.48	3.38	87.11	1.44
2021-10-06 00:00:00	10.42	60.72	16.03	70.17	2.61	87.48	0.74
2021-10-06 01:00:00	9.76	61.60	15.82	68.68	3.17	89.14	1.55
2021-10-06 02:00:00	9.21	62.70	15.80	69.80	2.88	94.81	2.13
2021-10-06 03:00:00	8.87	64.51	15.63	64.95	3.09	94.05	2.23
2021-10-06 04:00:00	8.54	65.68	15.65	68.85	3.19	92.12	2.04
2021-10-06 05:00:00	8.32	66.51	15.60	69.22	3.77	88.92	2.12



2021-10-06 06:00:00	11.71	100.00	15.03	59.99	4.51	87.43	2.60
2021-10-06 07:00:00	9.80	96.03	14.70	59.96	5.31	82.28	2.54
2021-10-06 08:00:00	11.66	90.36	14.70	58.72	6.81	77.67	3.19
2021-10-06 09:00:00	10.44	84.89	14.98	58.33	10.27	65.38	4.08