



*Universidad Nacional
"Pedro Ruiz Gallo"*



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**"ESTIMACIÓN EXPERIMENTAL Y TEÓRICA DE LA
TEMPERATURA INICIAL DE CONGELACIÓN DEL LOCHE
(*Cucurbita moschata* Duch.), LA MASHUA (*Tropaeolum
tuberosum* R&P.) Y EL YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*
P&E.) CON DIFERENTES CONTENIDOS DE AGUA"**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

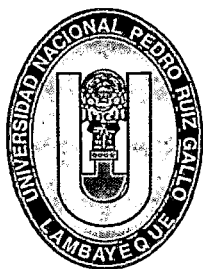
AUTOR:

Bach. ORTIZ GARCIA LUCERITO KATHERINE

ASESOR:

Dr. GARCIA ESPINOZA CESAR ALBERTO

**LAMBAYEQUE- PERÚ
2015**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“ESTIMACIÓN EXPERIMENTAL Y TEÓRICA DE LA
TEMPERATURA INICIAL DE CONGELACIÓN DEL LOCHE
(*Cucurbita moschata* Duch.), LA MASHUA (*Tropaeolum
tuberosum* R&P.) Y EL YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*
P&E.) CON DIFERENTES CONTENIDOS DE AGUA”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

AUTOR

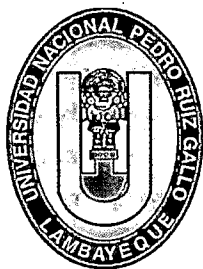
Bach. ORTIZ GARCIA LUCERITO KATHERINE

ASESOR

Dr. GARCIA ESPINOZA CESAR ALBERTO

LAMBAYEQUE-PERU

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**“ESTIMACIÓN EXPERIMENTAL Y TEÓRICA DE LA TEMPERATURA
INICIAL DE CONGELACIÓN DEL LOCHE (*Cucurbita moschata* Duch.), LA
MASHUA (*Tropaeolum tuberosum* R&P.) Y EL YACÓN (*Smallanthus
sonchifolius* P&E.) CON DIFERENTES CONTENIDOS DE AGUA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTOR

Bach. ORTIZ GARCIA LUCERITO KATHERINE

APROBADO POR:


Ing. JAMES JENNER GUERRERO BRACO

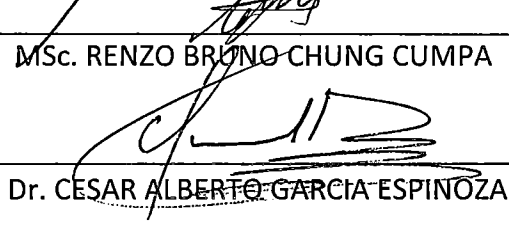
PRESIDENTE DEL JURADO


Ing. LUIS ANTONIO POZO SUCLUPE

SECRETARIO DEL JURADO


MSc. RENZO BRUNO CHUNG CUMPA

VOCAL


Dr. CESAR ALBERTO GARCIA ESPINOZA

ASESOR

LAMBAYEQUE-PERÚ
2015

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la vida, fuerza, fe y el coraje para creer en el presente trabajo, la paciencia para seguir y finalmente culminarlo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mis padres, por su esfuerzo y coraje, por querer que yo cumpla con mis objetivos, gracias a ustedes por ser ese motivo de mis luchas por salir siempre adelante, a mi hermana, por su apoyo incondicional y a toda mi familia y amigos.

A mis maestros, quienes compartieron sus conocimientos en cada clase durante mi etapa universitaria, por la paciencia, motivación y comprensión.

A los administrativos que aportaron con ese granito de arena en cada práctica de laboratorio, al Sr. Floriano y Sr. Gonzales, encargado de la biblioteca de nuestra facultad, por abrirme las puertas al aprendizaje e investigación.

A mi asesor, el Dr. César Alberto García Espinosa, por brindarme su apoyo incondicional y comprensión.

A mi co-asesor, el MSc. Julio Mauricio Vidaurre Ruiz, por los conocimientos brindados, el apoyo y su amistad.

Un gran agradecimiento a mi casa superior de estudios "Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo" por abrirme las puertas hacia el conocimiento.

A todos ellos, muchas gracias.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado valorar lo realizado con esfuerzo, constancia, sacrificio y dedicación.

A mi madre, Floricelda García Córdova, por ser la persona que estuvo conmigo, desde muy pequeña, cuidándome, guiándome, enseñándome cosas buenas y por esa garra y lucha tan admirable para que sus hijas salgan adelante con educación. Te amo mamá.

A mi padre, Desiderio Miguel Ortiz Mendoza, por habernos protegido, enseñado y guiado hasta estos momentos, por ser ese motivo de salir siempre adelante. Te amo padre.

A mis hermanas, Briggiel Alejandra Janet Ortiz García, por el apoyo incondicional en cada momento que lo necesité, te admiro también por esas ganas y lucha por tus objetivos, serás una excelente profesional. A mi angelito, mi hermanita, Ebediyet Cristal, que con tan sólo verte me inspiras ternura y amor, gracias a Dios porque llegaste a nuestras vidas.

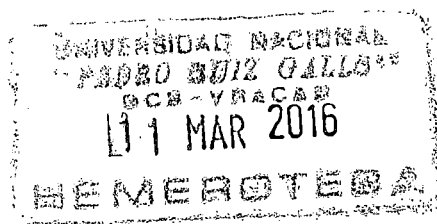
A mis abuelos, Miguel Ortiz Flores, eres ese ángel que me cuida desde arriba, fuiste y serás un gran hombre y ejemplo para toda tu familia, siempre vivirás en nuestros corazones abuelito; Eudocia Mendoza Ipanaque, gracias por tu amor abuelita. A Juan García Jiménez, gracias por inculcar su gran humildad y a mi abuelita Alejandrina Córdova García, por inculcar a sus hijos el coraje de ser personas de bien y salir adelante.

A Glenn Brayan Cárdenas Saldaña, por haber estado a mi lado y apoyarme cuando más lo necesité, gracias por las risas y las reñidas cuando lo creíste necesario.

*A personas que llegaron a mi vida, a darle más sentido y motivándome aún más.
A todos mis familiares, compañeros y maestros que contribuyeron para seguir adelante y cumplir con mis objetivos.*

Lucerito Katherine Ortiz García.

**“ESTIMACIÓN EXPERIMENTAL Y TEÓRICA DE LA
TEMPERATURA INICIAL DE CONGELACIÓN DEL LOCHE
(*Cucurbita moschata* Duch.), LA MASHUA (*Tropaeolum
tuberosum* R&P.) Y EL YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*
P&E.) CON DIFERENTES CONTENIDOS DE AGUA”**



ÍNDICE

I. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	1
1.1. El Loche (<i>Cucurbita moschata</i> Duch.).....	1
1.1.1. Nombres comunes.....	1
1.1.2. Nombre científico.....	1
1.1.3. Definición.....	1
1.1.4. Situación del cultivo de Loche en el Perú.....	2
1.1.5. Origen y Taxonomía.....	2
1.1.6. Aspectos morfológicos.....	3
1.1.7. Características organolépticas.....	4
1.1.8. Composición química y usos.....	5
1.1.9. Importancia Económica y Social del Loche de Lambayeque.....	6
1.2. La Mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i> R&P.).....	7
1.2.1. Nombres comunes.....	7
1.2.2. Nombre Científico.....	7
1.2.3. Definición.....	7
1.2.4. Origen y Taxonomía.....	7
1.2.5. Aspectos morfológicos.....	8
1.2.6. Composición Proximal.....	9
1.3. El Yacón (<i>Smallanthus sonchifolius</i> P&E.).....	11
1.3.1. Nombres Comunes.....	11
1.3.2. Nombre Científico.....	11
1.3.3. Definición.....	11
1.3.4. Origen y Taxonomía.....	11
1.3.5. Aspectos morfológicos.....	12
1.3.6. Partes utilizables de la planta del yacón.....	13
1.3.7. Composición química y usos.....	14
1.4. Refrigeración y Congelación de Alimentos.....	15
1.5. Fenómeno de cristalización.....	17

1.6.	Curva de congelación.....	19
1.6.1.	Características de una curva típica de congelación sin subenfriamiento y con subenfriamiento.....	21
1.7.	Temperatura inicial de Congelación (T_f).....	22
1.8.	Modelos Predictivos de la Temperatura Inicial de Congelación (T_f).....	24
1.8.1.	Modelo propuesto por Chang y Tao (1981).....	24
1.8.2.	Modelo propuesto por Chen <i>et al.</i> (1990).....	24
1.8.3.	Modelo propuesto por Jie <i>et al.</i> (2003).....	25
1.8.4.	Modelo propuesto por Boonsupthip y Heldman (2007) y Boonsupthip <i>et al.</i> (2009).....	27
II.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
2.1.	Localización.....	29
2.2.	Materiales, reactivos, equipos e instrumentos.....	29
2.2.1.	Materiales.....	29
2.2.2.	Reactivos.....	30
2.2.3.	Equipos e Instrumentos.....	30
2.2.4.	Métodos de análisis.....	31
2.3.	Metodología experimental.....	32
2.3.1.	Acondicionamiento del Loche, Mashua y Yacón.....	32
2.3.2.	Escaldado del Loche, la Mashua y el Yacón.....	33
2.3.3.	Proceso de congelación.....	33
2.3.4.	Medición de la temperatura.....	33
2.3.5.	Determinación de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua.....	34
2.3.6.	Comparación de datos experimentales con modelos matemáticos.....	35
2.3.7.	Análisis estadístico.....	35
III.	RESULTADOS.....	37
3.1.	Caracterización de las Materias Primas.....	37
3.1.1.	Características fisicoquímicas y composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón.....	37
3.2.	Determinación de la temperatura inicial de congelación (T_f) del Loche, la Mashua y el Yacón frescos, utilizando la curva de congelación y comparación con diferentes modelos predictivos.	38

3.3. Determinación de T_f del Loche, la Mashua y el Yacón con contenidos de agua de 72.33%, 72.64% y 70.68% respectivamente, utilizando la curva de congelación y comparación con diferentes modelos predictivos	41
3.4. Determinación de T_f del Loche, la Mashua y el Yacón con contenidos de agua de 63.99%, 61.55% y 68.21% respectivamente, utilizando la curva de congelación y comparación con diferentes modelos predictivos.....	45
IV. DISCUSIONES.....	52
4.1. Con respecto las características fisicoquímicas y composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón.	52
4.2. Temperatura inicial de congelación (T_f) de muestras frescas de loche, mashua y yacón.....	54
4.3. Dependencia de la temperatura inicial de congelación (T_f) con respecto al contenido de agua.....	55
4.4. Evaluación del ajuste de los diferentes modelos predictivos de la temperatura inicial de congelación.	56
V. CONCLUSIONES.....	58
VI. RECOMENDACIONES.....	58
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
VIII. ANEXOS.....	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición proximal del zapallo loche por cada 100g de materia húmeda.....	5
Tabla 2. Composición proximal de la mashua por cada 100g de materia húmeda.....	10
Tabla 3. Composición proximal del yacón por cada 100g de materia húmeda.....	15
Tabla 4: Temperatura inicial de congelación de varios tipos de Frutas y Vegetales....	27
Tabla 5. Componentes y sus pesos moleculares para predecir la temperatura inicial de congelación de los alimentos.....	28
Tabla 6. Características Fisicoquímicas del Loche, la Mashua y el Yacón.....	37
Tabla 7. Composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón por cada 100g.....	38
Tabla 8. Comparación de valores experimentales de T_f del loche fresco con diferentes modelos predictivos.....	39
Tabla 9. Comparación de valores experimentales de T_f del mashua fresca con diferentes modelos predictivos.....	40
Tabla 10. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón fresco con diferentes modelos predictivos.....	41
Tabla 11. Comparación de valores experimentales de T_f de loche con diferentes modelos predictivos.....	42
Tabla 12. Comparación de valores experimentales de T_f de la mashua con diferentes modelos predictivos.....	43
Tabla 13. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón con diferentes modelos predictivos.....	44
Tabla 14. Comparación de valores experimentales de T_f del loche con diferentes modelos predictivos.....	46
Tabla 15. Comparación de valores experimentales de T_f de la mashua con diferentes modelos predictivos.....	47
Tabla 16. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón con diferentes modelos predictivos.....	48
Tabla 17. Modelos predictivos que se aproximan al valor experimental de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua de acuerdo a la materia prima.....	49

Tabla 18. Valores brutos de T_f del loche, mashua y yacón en las tres categorías de
contenidos de agua agua 50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El loche de Lambayeque.....	1
Figura 2: Representaciones de tubérculos andinos en cerámica prehispánica.....	8
Figura 3: Planta de Yacón.....	12
Figura 4. Sección transversal de espárragos congelados a tres tasas distintas de congelación.....	18
Figura 5: Curva típica de congelación.....	20
Figura 6: Curva típica de congelación sin subenfriamiento.....	21
Figura 7: Curva típica de congelación con subenfriamiento.....	22
Figura 8. Curva de congelación del agua y de un alimento.....	23
Figura 9. Boceto de medición de la temperatura inicial de congelación.....	25
Figura 10. Curvas de la temperatura inicial de congelación de la manzana variedad Jonathan.....	26
Figura 11. Curvas de la temperatura inicial de congelación del zumo y fruta de pera variedad Ya.....	26
Figura 12. Posición central de inserción de la termocupla.....	33
Figura 13: Sistema de adquisición de datos de temperatura durante la congelación de los vegetales.....	34
Figura 14. Esquema de etapas experimentales y análisis realizados para obtener la temperatura inicial de congelación.....	36
Figura 15. Curvas de congelación del Loche fresco con 79.8% de agua.....	38
Figura 16. Curvas de congelación de la Mashua fresca con 92.49% de agua.....	39
Figura 17. Curvas de congelación de Yacón fresco con 90.87% de agua.....	40
Figura 18. Curvas de congelación del Loche con 72.33% de agua.....	42
Figura 19. Curvas de congelación de la Mashua con 72.64% de agua.....	43
Figura 20. Curvas de congelación del Yacón con 70.68% de agua.....	44
Figura 21. Curvas de congelación del Loche con 63.99% de agua.....	45
Figura 22. Curvas de congelación de la Mashua con 61.55% de agua.....	46
Figura 23. Curvas de congelación del Yacón con 68.21% de agua.....	47

Figura 24. Diferencias entre los valores de (T_f) para cada tipo de vegetal.....	50
Figura 25. Valores medios de T_f para cada tipo de bloque (Categorías de contenido de agua).....	51

LISTA DE ANEXOS

Anexo I. Resultados de análisis proximales y fisicoquímicos.....	68
Anexo II. Análisis de varianza para el diseño de bloques completamente al azar de la temperatura inicial de congelación.....	71
Anexo III. Prueba de comparación de medias, mediante Tukey, para los tipos de vegetales y categoría de contenido de agua.....	71
Anexo IV. Registro de temperaturas por cada segundo del medio de congelación y de los diferentes vegetales, Loche (R3), Mashua (R3) y Yacón (R3) frescos con tiempos de 1982, 2307, 2839 segundos respectivamente para homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.....	73
Anexo V. Imágenes.....	144

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar por métodos experimentales y teóricos la temperatura inicial de congelación (T_f) del loche, la mashua y el yacón con diferentes contenidos de agua.

Se trabajó con un colector de datos, un túnel de congelación, termocuplas y un ordenador personal. Las materias primas fueron acondicionadas, escaldadas y congeladas, registrándose la temperatura por cada segundo. La temperatura inicial de congelación se determinó utilizando el perfil de tiempo y temperatura para cada muestra, finalmente los resultados experimentales fueron comparados con cuatro modelos matemáticos y se eligieron los que tuvieron mayor ajuste con los resultados. El mayor contenido en sólidos solubles, acidez y pH lo obtuvo el loche, seguido la mashua y el yacón. El mayor contenido de proteína, fibra, cenizas y carbohidratos lo obtuvo el loche, el yacón obtuvo el mayor contenido de grasas. La mashua registró el mayor contenido de agua con un 92.49%. En el loche, para contenidos de agua de 79.8, 72.33 y 63.99%, su temperatura inicial de congelación experimentales fueron de -0.63, -0.83 y -1.23°C respectivamente, siendo los modelos con mayor ajuste para los dos primeros valores el modelo de Jie *et al.* (2003), y para el tercero Chang y Tao (1980). En la mashua para contenidos de agua de 92.49, 72.64 y 61.55%, su temperatura inicial de congelación experimentales fueron -0.83, - 3.13 y - 3.47°C, siendo los modelos con mayor ajuste el de Chen *et al.* (1990), para el primer valor y el de Jie *et al.* (2003) para los dos últimos. En el yacón para contenidos de agua de 90.87, 70.68 y 68.21%, su temperatura inicial de congelación experimentales fueron -1.23, -4.93 y -7.70°C respectivamente, siendo los modelos con mayor ajuste el de Boonsupthip y Heldman (2007) para el primer valor y Chen *et al.* (1990) para los 2 últimos. Se encontró que existe una relación directa entre el contenido de agua y la temperatura inicial de congelación; decreciendo el T_f a medida que disminuye el contenido de agua de las materias primas. Se compararon los resultados experimentales de las temperaturas iniciales de congelación, encontrando que los modelos predictivos de Jie *et al.* (2003) y Chang y Tao (1980) fueron los más apropiados para predecir el T_f del loche a diferentes contenidos de agua. El modelo predictivo de Boonsupthip y Heldman (2007) fue el más apropiado para predecir el T_f de la mashua y el yacón a diferentes contenidos de agua.

ABSTRACT

This research aimed to determine by experimental and theoretical methods the initial freezing temperature (T_f) of Loche, mashua and yacon with different water contents.

We worked with a data collector, a freezing tunnel, thermocouples and a personal computer. The raw materials were conditioned, blanched and frozen, the temperature recorded every second. The initial freezing temperature is determined using the time and temperature profile for each sample, finally the experimental results were compared with four mathematical models were chosen and which were more assertive with the results. The higher content of soluble solids, acidity and pH was awarded to the loche followed mashua and yacon. The highest content of protein, fiber, ashes and carbohydrates it won loche, yacon had the highest fat content. Mashua recorded the highest water content with 92.49%. In loche for water content 79.8, 72.33 and 63.99%, its initial experimental freezing temperature were -0.63, -0.83 and -1.23 ° C respectively, greater assertiveness models for the first two values model Jie *et al.* (2003), and for the third Chang and Tao (1980). In mashua for water contents of 92.49, 72.64 and 61.55%, its initial experimental freezing temperature were -0.83, - 3.13 and -3.47 ° C, with models with greater assertiveness that of Chen *et al.* (1990), for the first value and Jie *et al.* (2003) for the last two. In the yacón to water contents of 90.87, 70.68 and 68.21%, its initial experimental freezing temperature were -1.23, -4.93 and -7.70 ° C respectively, the models with the greater assertiveness of Boonsupthip and Heldman (2007) for the first value and Chen *et al.* (1990) for the last two. It was found that there is a direct relationship between the water content and initial freezing; T_f decreasing with decreasing water content of raw materials. The experimental results of initial freezing temperatures were compared, and found that predictive models Jie *et al.* (2003) and Chang and Tao (1980) were the most appropriate for predicting the loche T_f to different water contents. The predictive model Boonsupthip and Heldman (2007) was the most appropriate for predicting the mashua T_f and yacon to different water contents.

INTRODUCCIÓN

La base de la congelación es reducir la temperatura a una temperatura menor que la del punto de congelación, teniendo como finalidad alargar la vida útil y por consiguiente mantener las características organolépticas de vegetales como el loche, la mashua y el yacón. Materias primas con potencial exportador como el loche, la mashua y el yacón pueden ser conservadas aplicando bajas temperaturas. Un parámetro importante de conocer, es la temperatura inicial de congelación (T_i), ya que esta temperatura nos puede ayudar a definir cuál es la temperatura más baja a la que los alimentos pueden ser refrigerados. Rahman *et al.* (2009) observaron una depresión de la temperatura inicial de congelación como una consecuencia de los constituyentes de los alimentos.

Los alimentos que se analizan en esta investigación, son diferentes en sus componentes; como por ejemplo algunos de ellos contienen elevados contenidos de carbohidratos y fibra, mientras que otros solamente contienen cantidades significativas de agua. Existen diferentes factores que pueden afectar el proceso de congelación, como por ejemplo, el contenido de agua libre y ligada del alimento; las características de otros componentes de los alimentos, los sólidos solubles e insolubles; y otros factores tales como el calor específico, la entalpía, y la difusividad térmica (Jie *et al.*, 2003).

Otros factores que influyen en el congelamiento de los alimentos son la microestructura, el tamaño de partícula, la porosidad, y ciertos aspectos biológicos (la especie, la edad y el estado de madurez) (Devine *et al.*, 1996; Hamdami *et al.*, 2004). Bairy, E, M; Corazza, M, L y Lenzi, M, K. (2015), realizaron estudios para determinar la temperatura inicial de congelación (T_i) de la hamburguesa de tilapia (*Oreochromis niloticus*). De esta investigación se pudo concluir que el uso de congelación rápida mejoró el proceso de congelación, además, se demostró que el método de la curva de congelación, utilizando un aparato experimental y refrigeradores domésticos simples, puede medir la temperatura inicial de congelación de alimentos con alto contenido de agua. Betalleluz y Velezmoro (2001), determinaron la temperatura inicial de congelación de jugos de granada, granadilla, sandía y uva, utilizando el método de curvas de congelación. Trabajaron con el modelo de Ferro Fontan, Chirife y Bouquet (1981) para predecir la temperatura inicial de congelación de soluciones binarias de fructosa y sacarosa. De esta manera se pudo concluir que para los jugos de frutas, el modelo no hace buenas predicciones de la temperatura inicial de congelación cuando el contenido de sólidos totales es mayor que 10%. Jie, W; Lite, L y

Yan, D. (2003), estudiaron la correlación entre la temperatura inicial de congelación y los sólidos solubles de once variedades de frutas. Los resultados muestran que existe una alta correlación negativa entre los sólidos solubles y la temperatura inicial de congelación. El modelo matemático fue: Y (temperatura inicial de congelación) = $0.146694 - 0.19555 X$, siendo X el contenido de sólidos solubles. Todas las variedades tuvieron curvas de congelación típicas. Boonsupthip, W y Heldman, DR. (2007), desarrollaron un modelo matemático para la predicción de la temperatura inicial de congelación y de la fracción de agua congelada basado en la concentración y el peso molecular de los componentes del producto. El modelo propuesto proporciona un método efectivo para la optimización de las relaciones entre formulaciones de productos y el proceso de congelación.

Determinar la temperatura inicial de congelación (T_i) de estos alimentos, nos puede ayudar a predecir las propiedades térmicas, tiempos de congelación y descongelación con el fin de optimizar el proceso y la calidad del producto (Rahman y Driscoll, 1994; Ribero *et al.*, 2007). En la actualidad, existe poca información sobre cuáles son las temperaturas más adecuadas de refrigeración del loche, la mashua y el yacón, por lo tanto determinar la temperatura inicial de congelación de estos alimentos, nos ayudará a definir cuál es la temperatura más baja a la que pueden ser refrigerados, sin la aparición de los cristales de hielo y por ende del rompimiento de la estructura celular. Las materias primas como el loche, la mashua y el yacón pueden tener diferentes contenidos de agua según el lugar de procedencia y su estado de madurez, por lo tanto en esta investigación, vemos la influencia del contenido de agua de las materias primas, sobre la temperatura inicial de congelación.

En la literatura existen diferentes modelos matemáticos teóricos como el de Chen (1987, 1988), Singh y Mannapperuma (1990) y modelos empíricos como el de Schwartzberg (1976), Chang y Tao (1981), Hoo y McLellan (1987), Chen *et al.* (1990), Jie *et al.* (2003) y Pham (1996), los cuales predicen la temperatura inicial de congelación considerando algunos componentes en los alimentos, algunos de ellos solamente consideran el contenido de agua, sólidos y sólidos solubles (Chang y Tao, 1981; Chen *et al.*, 1990 y Jie *et al.*, 2003), mientras que otros utilizan toda la composición del alimento (Boonsupthip *et al.*, 2009; Boonsupthip y Heldman, 2007).

Sobre la base del conocimiento, no existen estudios presentados en la literatura que investigaron la temperatura inicial de congelación en el proceso de congelación del loche, mashua y yacón. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue llenar esta falta. La temperatura inicial de congelación obtenida en un congelador con convección forzada

fueron determinados y los resultados se compararon con los diferentes modelos matemáticos predictivos. Quedándonos con el de mayor ajuste.

En el presente trabajo de investigación se determinó el modelo más apropiado para predecir el T_f del loche, la mashua y el yacón con diferentes contenidos de agua cada una. Así mismo, el modelo más apropiado se podrá utilizar para predecir el T_f de otros tubérculos o raíces de nuestro país. En el presente trabajo de investigación se presenta el problema de la manera siguiente: ¿Cuáles serán las temperaturas iniciales de congelación del loche (*Cucurbita moschata* Duch.), la mashua (*Tropaeolum tuberosum* R&P.) y el yacón (*Smallanthus sonchifolius* P&E.) con diferentes contenidos de agua?, con la formulación de la hipótesis: Existe efecto del contenido de agua de las muestras en los resultados de la temperatura inicial de congelación experimental y teórico del loche, la mashua y el yacón. Siendo los objetivos:

General

Determinar experimental y teóricamente la temperatura inicial de congelación del loche (*Cucurbita moschata* Duch.), la mashua (*Tropaeolum tuberosum* R&P.) y el yacón (*Smallanthus sonchifolius* P&E.) con diferentes contenidos de agua.

Específicos

- Evaluar la influencia de los diferentes contenidos de agua del loche, la mashua y el yacón sobre la temperatura inicial de congelación (T_f).
- Comparar los resultados experimentales de las temperaturas iniciales de congelación del loche, mashua y yacón con los diferentes modelos matemáticos teóricos y empíricos.
- Determinar el modelo matemático predictivo con mayor ajuste de las temperaturas iniciales de congelación del loche, la mashua y el yacón.

I. FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1. El Loche (*Cucurbita moschata* Duch.)

1.1.1. Nombres comunes

Zapallo loche	:Ecuador, Perú
Ayote	:De Guatemala a Costa Rica
Calabaza	:México
Auyama	:De Panamá a Venezuela
Joko	:Bolivia

1.1.2. Nombre científico

Cucurbita moschata Duch.

1.1.3. Definición

El loche o también llamado zapallo loche (Figura 1) es una variedad de zapallo, cultivada en la zona norte del Perú (Andrés *et al.*, 2006); perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, donde también se incluyen a las calabazas, los melones, los pepinos y las sandías (Vidaurre y Castañeda, 2014).

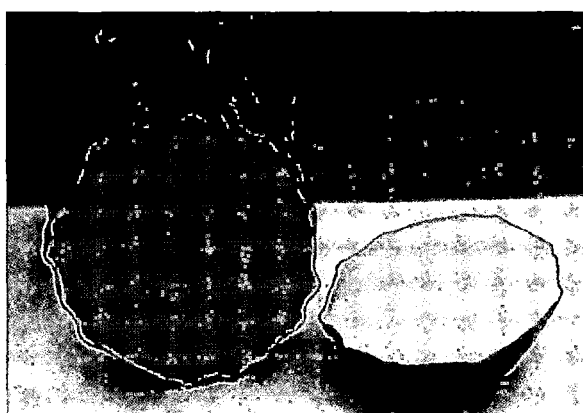


Figura 1. El loche de Lambayeque.
Fuente: Elaboración Propia (2015)

López *et al.* (2014) indican que el loche de Lambayeque, es un fruto que pertenece a la especie *Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam. Esta especie está distribuida por varias regiones del continente americano; sin embargo, la forma en que fue domesticada y seleccionada por nuestros ancestros, ha hecho del Loche un producto de gran importancia para la gastronomía norteña. Y hoy viene siendo reconocido por el sabor que imprime a los platos típicos.

1.1.4. Situación del cultivo de Loche en el Perú

En el Perú el cultivo de Loche se ha focalizado en las tres provincias de Lambayeque: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe. Sin embargo, también en el Valle de Virú en la Libertad, el Proyecto Especial Chavimochic y en Huaral-Lima. La zona en donde se cultiva Loche (Lambayeque, Reque, Ferreñafe) se caracteriza por temperaturas mínimas promedio que van de 17.85°C a 18.16°C y la agua relativa promedio del espacio donde se cultiva el loche de Lambayeque va de 76.40% a 81.70% (López *et al.*, 2014).

1.1.5. Origen y Taxonomía

La evidencia más antigua de la existencia del fruto se encuentra en las manifestaciones arqueológicas de la cultura Moche (100 – 750 dC), quienes representaron al fruto en forma de cerámicos y se han encontrado restos botánicos (semillas) en las tumbas y excavaciones (INDECOPI, 2010; Andrés *et al.*, 2006).

La información disponible sobre la especie *Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam., es muy escasa y fragmentada. Smith (2005) menciona que no se conoce la época en que pudo ser domesticada esta especie en la zona de México. En otro estudio, Ferriol y col. (2004) realizaron una evaluación de 250 cultivos nativos de *C. moschata*, provenientes de Centro América, América del Sur (Perú y Ecuador) y las Islas Canarias (España), utilizando marcadores moleculares AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) y SRAP (Sequence Related Amplified Polymorphism). Con ambos tipos de marcadores ellos encontraron que las muestras se diferenciaban muy bien en los tres lugares de procedencia, correspondiendo las de apariencia más primitiva a las provenientes de América del Sur. En el Perú se está iniciando el desarrollo de estudios sobre la diversidad de esta especie como se indica en el trabajo realizado por Arbizu y col. (2010).

El género *Cucurbita* pertenece a la familia Cucurbitaceae, una de las familias de las plantas más variadas genéticamente e importantes desde el punto de vista del consumo humano (Robinson y Decker-Walters, 1999); además distribuida por los continentes americano, africano, asiático, zona mediterránea de Europa (Zaccari, 2005). La familia cucurbitácea

está sub dividida en más de 90 géneros, de los cuales destacan los géneros: Cucurbita (zapallos, calabazas), Cucumis (pepino y melón) y Citrullus (sandía) (Decker, 1988).

Según Jeffrey (1990), la clasificación taxonómica de las *Cucurbita moschata* es:

REINO	: <i>Vegetal</i>
DIVISIÓN	: <i>Magnoliophyta</i>
CLASE	: <i>Magnoliopsida</i>
SUBCLASE	: <i>Dilleniidae</i>
ORDEN	: <i>Cucurbitales</i>
FAMILIA	: <i>Cucurbitaceae</i>
GÉNERO	: <i>Cucurbita</i>
ESPECIE	: <i>C. moschata</i>

1.1.6. Aspectos morfológicos

Morfológicamente es un fruto, que posee de pocas a moderadas verrugas, de forma piriforme hacia alargada, de longitud variable. De longitud variable entre 14.71 cm a 34.42 cm (pudiendo algunas veces superar esos límites) y diámetros, entre 8.86 cm a 13.05 cm. El peso es también muy variable con un promedio de 0.53 a 1.79 kg; predominando el color verde oscuro gris de la cáscara y presencia de verrugas a lo largo. La pulpa es de color amarillo anaranjada, de consistencia suave a firme, de olor insípido a dulce; tornándose muy intenso en los frutos maduros. De acidez baja. Algunos frutos presentan semillas, aunque la mayoría carece de ellas, sobre todo los de formas alargadas (INDECOPI, 2010).

López *et al.* (2014) mencionan que los caracteres de la planta como:

- **El Tallo**, es de color verde, con hojas pentalobadas, de trazado muy ancho ovado; el contorno de la base de las hojas corresponde al tipo cordado. Sobre el color de la hoja observamos que varía de verde a verde oscuro con un lustre intermedio, donde la vena central es prominente y pigmentada.
- **La Flor**, se describe de tamaño medio, de color que varía de amarillo al amarillo oscuro.
- **El Fruto**, corresponde a la estructura que se comercializa y la que le da valor económico al cultivo, presenta una forma con diferentes grados de variación, desde piriforme a elongado. Según manifiestan algunos agricultores, esta última forma es la que

comercialmente se prefiere; aunque, en los registros arqueológicos la forma piriforme es la que se encuentra representada en la cerámica que se exhibe en el museo Arqueológico de Bruning. Hay una tendencia a que los frutos de forma elongada sean los que carezcan de semillas.

1.1.7. Características organolépticas

Según López *et al.* (2014) son las siguientes:

- **Sabor:** acidez baja, intenso.
- **Forma:** piriforme hacia alargada.
- **Olor:** el olor de la pulpa varía de insípida a dulce, siendo muy fuerte e intensa cuando el fruto está maduro. Externamente, no se percibe aroma del fruto, al menos durante los primeros días de cosechado. Sin embargo, a medida que va avanzando la madurez del fruto, notamos un incremento en el olor fuerte que posee el loche. Si se llega a partir el fruto, internamente se logra percibir un aroma fuerte, característico que es explicado por su contenido vitamínico.
- **Color:** el color predominante de la cáscara del fruto, está en los matices de verde oscuro gris. La pulpa de color amarillo anaranjado. Las costillas del fruto se encuentran en la categoría de las obtusas, con un pedúnculo de color verde claro.
- **Textura:** La pulpa es de consistencia suave a firme.
- **Tamaño:** La longitud del fruto es muy variable. Los frutos que representan los tipos comerciales, alcanzan una longitud que varían desde 14.71-34.42 cm (pudiendo algunas veces superar estos límites), un diámetro entre 8.86 a 13.05 cm.

1.1.8. Composición química y usos

Es conocido que muchas cucurbitáceas poseen un apreciable contenido de flavonoides, azúcares reductores, contenido fenólico, capacidad antioxidante y contenido de carotenos, que le dan un valor desde el punto de vista nutracéutico.

En la literatura existen algunas diferencias con respecto al contenido de agua del loche, como se muestra en la Tabla 1, donde se describe la composición proximal detallada, según lo reportado por diferentes autores. El zapallo loche, posee muy bajo contenido de lípidos, y mayor contenido de carbohidratos, azúcares reductores y fibra (INDECOPI, 2010).

El fruto tiene un dulzor particular, debido al elevado contenido de carbohidratos, según Andrés y Ugás (2006), la pulpa del loche puede llegar a contener 18°Brix, lo cual no es usual en comparación con otras cucurbitáceas. Asimismo, (INDECOPI, 2010), señala que el loche muestra mayor contenido de azúcares reductores frente a otros frutos; y si bien algunos azúcares reductores tienen bajo poder edulcorante, esto hace del loche un producto con un dulzor apropiado para combinarlo en la elaboración de los diversos platos de nuestra gastronomía. Según Vidaurre y Castañeda (2014), la forma de comercialización del loche es en estado fresco, al igual que Andrés *et al.* (2006), quienes mencionan que el loche se expende en los mercados en forma de trozos y se utiliza como ingrediente en la preparación de comidas saladas y dulces típicos de Lambayeque.

Tabla 1 : Composición proximal del zapallo loche por cada 100g de materia húmeda

Componente	Collazos <i>et al.</i> (1996) y García <i>et al.</i> (2009)	INDECOPI (2010)
Agua (g)	75.70	82.00
Proteína (g)	1.60	2.97
Grasa (g)	0.10	0.13
Carbohidratos (g)	21.10	16.41
Fibra (g)	1.20	1.62
Ceniza (g)	1.50	1.22

1.1.9. Importancia Económica y Social del Loche de Lambayeque

Los agricultores que cultivan loche también acostumbran sembrar otras hortalizas y cultivos de grano para la comercialización y utilización como fuente de alimentación. La actividad agrícola representa su modo de vida y su fuente de ingresos. Por este motivo, han logrado un manejo propio para reducir la incidencia de plagas y enfermedades y así poder mantener la producción de un fruto con caracteres interesantes para la gastronomía que ahora también es evaluado por su potencialidad de ser incorporado como un alimento funcional o nutracéutico (López *et al.*, 2014).

En el año 2010, el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), le concede la denominación de origen como “Loche de Lambayeque”, atribuyendo que además de presentar ciertas características morfológicas particulares, también presenta atributos de aroma y sabor particulares cuando es agregado como ingrediente en la elaboración de platos típicos de la comida lambayecana.

1.2. La Mashua (*Tropaeolum tuberosum* R&P.)

1.2.1. Nombres comunes:

Mashwa, mashua	:Perú, Ecuador
Isaño, aña	:Perú, Bolivia
Maswallo, mazuko, mascho	:Perú
Cubio	:Colombia

1.2.2. Nombre Científico

Tropaeolum tuberosum R&P.

1.2.3. Definición

La mashua es un tubérculo originario de los Andes centrales, perteneciendo así al grupo de los RTAs (Raíces y Tubérculos Andinos), su producción está concentrada en la ecoregión andina del Ecuador (Ojeda, 2012).

1.2.4. Origen y Taxonomía

Tapia (1990); Arbizu y Herman (1993), indican que es un tubérculo originario de la región andina central y está catalogado como el cuarto en importancia después de la papa, oca y papalisa; su cultivo se extiende desde Colombia hasta el norte de Argentina y Chile.

La primera evidencia arqueológica de *Tropaeolum tuberosum*, está en los sedimentos de la cueva de Huachumachay, situados en el valle de Jauja, Perú por (Pearsall, 1992) citado por (Grau *et al.*, 2003).

El alcance económico reducido en la última etapa colonial y hoy, según el expediente arqueológico, sugiere que su domesticación pudo haber ocurrido relativamente tarde (Grau *et al.*, 2003). Al respecto Cárdenas (1989), indica que la domesticación la mashua es muy antigua, como lo evidencian las representaciones cerámicas (Figura 2).

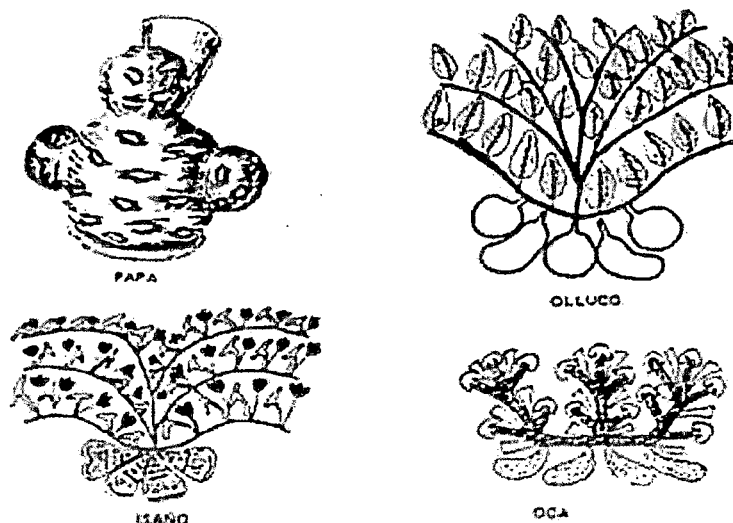


Figura 2: Representaciones de tubérculos andinos en cerámica prehispánica.

Fuente: Yacovleff y Herrera (1943)

Según Ruíz y Pavón (1802) citado por la FAO (s.f.), la descripción botánica de la mashua es la siguiente:

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Dicotyledoneae</i>
Orden	<i>Geraniales</i>
Familia	<i>Tropaeolaceae</i>
Género	<i>Tropaeolum</i>
Especie	<i>T. tuberosum</i>

Tropaeolum tuberosum fue descrito por Ruíz y Pavón (1802), en su obra la “Flora magnífica Peruviana y Chilensis”, en el cual dió un original detalle ilustrando por primera vez la especie.

1.2.5. Aspectos morfológicos

Según Byron *et al.* (s.f.) y FAO (s.f.), la mashua es una planta herbácea de hábito rastrero, de tallos cilíndricos como el mastuerzo, tiene crecimiento erecto cuando es tierno y de tallos postrados con follaje compacto cuando madura. Esto le permite competir ventajosamente con las malas hierbas.

- Las hojas son alternas, delgadas, verde oscuras brillantes y más claras en el envés.
- Las flores son solitarias, zigomorfas e intensamente pigmentadas.
- Los tubérculos pueden ser cónicos, cónicos alargados, cilíndricos, horizontales o curvos. Su color puede ser blanco, blanco amarillento, amarillo claro, amarillo oscuro, anaranjado, morado, jaspeado y con jaspes y bandas. Generalmente miden de 5 a 15 cm de largo y 3 a 6 cm de ancho. (Tapia M, 1979).

Es considerada una planta muy resistente al ataque de insectos y de hongos, en comparación con otros RTAs como la oca y el olluco. Y también es el cultivo con mayor potencial de producción, rendimientos sobre 70.000 kg/ha, han sido registrados en parcelas experimentales en Ecuador y Cusco (Hermann, 1992; Arbizu, 1992). Así el rendimiento de una planta bajo condiciones favorables puede exceder los 2kg de tubérculos.

1.2.6. Composición Proximal

Comparativamente el contenido de agua es el más alto, así mismo su principal contribución nutricional es su alto contenido de carbohidratos (Tabla 2), en especial el del almidón, seguido de los azúcares. También nutricionalmente es importante el alto contenido de ácido ascórbico o vitamina C.

Como otras Tropaeolaceae, la mashua contiene isotiocianatos presentes como glucosinolatos. Los isotiocianatos son muy conocidos por sus propiedades: antibióticas, nematicidas, insecticidas y diuréticas, lo que confirma su extenso uso en la medicina tradicional andina. El p-metoxibencil isotiocianato, da el sabor picante de la mashua. Los valores de isotiocianato mayores de 20 mg/100g son comunes en la mashua sin cocinar. (Grau A, 2003). El contenido de proteína puede variar de 6.9 a 15.9% en base seca. (NRC 1989).

El consumo de mashua, previene enfermedades renales y hepáticas debido a que funciona como antibiótico natural frente a estas dolencias. Además es una fuente importante de proteínas, carbohidratos, vitamina C. El consumo de mashua, previene enfermedades renales y hepáticas debido a que funciona como antibiótico natural frente a estas dolencias (Castillo *et al.*, 1989).

Según el Dr. Campos, docente de la Facultad de Industrias Alimentarias en la Universidad Nacional Agraria La Molina, afirmó que “la transformación agroindustrial de los genotipos

seleccionados de mashua nos ha permitido obtener extractos que podrían usarse como aditivos en la industria alimentaria o en el campo farmacéutico con el fin de disminuir el riesgos de enfermedades cardiovasculares, tipos de cáncer y otros vinculados directamente con el proceso de envejecimiento, y esto lo usa mucho la cosmética en sus cremas regeneradoras”.

Tabla 2 : Composición proximal de la mashua por cada 100g de materia húmeda

Componente	Collazos <i>et al.</i> (1996) y
	García <i>et al.</i> (2009)
Agua (g)	87.4
Proteína (g)	1.5
Grasa (g)	0.7
Carbohidratos (g)	9.8
Fibra (g)	0.9
Ceniza (g)	0.6

Perez Arbelaez (1947) indica que la mashua es utilizada para el tratamiento de enfermedades de piel como eczema y manchas. También es usado como vermífugo y para inducir la menstruación.

1.3. El Yacón (*Smallanthus sonchifolius* P&E.)

1.3.1. Nombres Comunes

Jíquima	:Venezuela, Colombia y parte de Ecuador
Yacón	:Perú, Bolivia y norte de Argentina
Aricoma.	:Sur del Perú y norte de Bolivia

1.3.2. Nombre Científico

Smallanthus sonchifolius (Poepp. & Endl.)

1.3.3. Definición

El yacón (*Smallanthus sonchifolius* P&E.) es una raíz autóctona de la región andina, poco estudiada y subutilizada, perteneciente a la familia *Compositae*. (Manrique *et al.*, 2005).

En países andinos de Latinoamérica como el Perú, la planta de yacón es cultivada de forma extensiva, mientras que en Colombia se encuentra en peligro de extinción en sus centros de producción históricos, debido al poco conocimiento que las comunidades locales tienen sobre sus propiedades alimenticias, medicinales y ecológicas. (García, 2001).

1.3.4. Origen y Taxonomía

El centro de origen del yacón no ha sido determinado con exactitud, pero debido a las evidencias arqueológicas encontradas en Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia y Argentina, que demuestran el uso de esta planta en diversas culturas de dichos países, se conoce que esta planta es originaria de la región andina y fue consumida desde la época preincaica. Además en la actualidad se encuentra en algunos países como Brasil, Japón, Corea, República Checa, China y Estados Unidos. (Seminario *et al.*, 2003; Mansilla *et al.*, 2006).

Montando *et al*, (1991), indica del yacón se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnollophyta</i>
Clase	<i>Magnolliopsida</i>
Subclase	<i>Dicotyledoneae</i>
Orden	<i>Asterales</i>
Familia	<i>Asteraceae</i>
Género	<i>Smallanthus</i>
Especie	<i>Sonchifolius</i> Poep. & Endl

1.3.5. Aspectos morfológicos

Es una planta perenne (Figura 3) con una altura de 1,5 m y sus hojas pinnatifidas en la base de los tallos y triangulares en la parte apical. Las flores aparecen en racimos terminales. Las raíces son fusiformes o irregulares y desarrollan masas ramificadas en la base de la planta. Generalmente son de color café claro externamente y la parte interna es anaranjada y carnososa. Así mismo existen otras variedades de color: blanca, morada y amarilla; llega a medir 20 cm. de largo por 10 cm de grosor. Se consumen frescas y endulzadas al sol (Muñoz *et al.*, 2006).

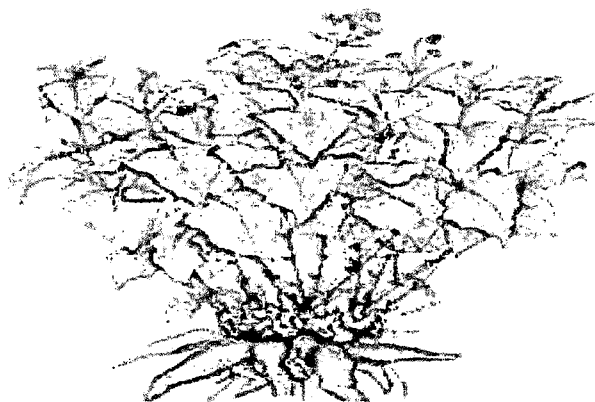


Figura 3: Planta de Yacón

Fuente: Universidad Nacional Agraria. Yacón (*Smallanthus Sonchifolius*). Disponible en: <<http://www.lamolina.edu.pe/Investigación/Programa/ Yacón/Yacón.htm> (Visitado 6 de Junio del 2015).

1.3.6. Partes utilizables de la planta del yacón

Las partes utilizables de la planta del yacón, para el consumo humano, son las hojas y en especial las raíces, las mismas que las describiremos a continuación.

- **Hojas**

Las hojas del yacón pertenecen a la categoría de los alimentos de consumo frecuente, pueden ser utilizadas como verduras y para la preparación de infusiones medicinales. Las hojas presentan una alta cantidad de polifenoles, alrededor de 250 mg/100g de materia fresca. Los polifenoles son compuestos químicos con actividad antioxidante, es decir inhiben la actividad oxidante de las moléculas inestables que ingresan al organismo por diferentes medios de contaminación externo. Estas moléculas inestables son radicales libres causantes de deterioro y daño en la membrana celular; pueden llegar a destruir y mutar la información genética de las células, por lo que se produce graves enfermedades como el cáncer y algunas enfermedades degenerativas (Villacrés *et al.*, 2007; Manrique *et al.*, 2003).

- **Raíces**

Las raíces del yacón son comestibles en estados frescos o procesados industrialmente. En estado fresco, el yacón generalmente, se comercializa como una fruta por su sabor agradable y dulce, mientras que industrialmente se pretende incursionar en la fabricación de jugos dietéticos, chips secos, encurtidos de yacón y jarabe con alto contenido de fructooligosacáridos (UNALM, 2007; Fairlie *et al.*, 2002).

Otros compuestos importantes, con actividad antioxidante presentes en las raíces son: el triptófano, la quercetina, el ácido ferúlico y el ácido gálico (Manrique *et al.*, 2003).

Los fructooligosacáridos son azúcares de reserva, cuya principal característica estructural es poseer una molécula de glucosa ligada a un número variable entre 2 a 10 moléculas de fructosa. Los enlaces que mantienen unidas de fructosa resisten la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas, por esta razón los FOS alcanzan el colon sin sufrir ninguna modificación química, y tienen una muy baja contribución calórica en el organismo. Además en el colon, los FOS nutren selectivamente a un grupo de bacterias benéficas que forman parte de la microflora intestinal, contribuyen a mejorar la función gastrointestinal, favorecen

el metabolismo sistémico de lípidos, y ayudan a disminuir el nivel de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos en el suero sanguíneo. (Villacrés *et al.*, 2007; Manrique *et al.*, 2003).

Durante el almacenamiento pos cosecha y la exposición de las raíces de yacón al sol, se generan procesos bioenzimáticos de transformación de los de los fructo oligosacáridos en azúcares simples o comunes (fructosa, glucosa y sacarosa), por acción de la enzima fructano-hidrolasa, que determina una disminución de hasta 39%. (Villacrés *et al.*, 2007; Manrique *et al.*, 2003).

A diferencia de los tubérculos que almacenan la energía en forma de almidón, el yacón la almacena en forma de fructooligosacáridos (Manrique *et al.*, 2005), reconocidos y utilizados en alimentos como prebióticos, estimulantes del crecimiento de la flora intestinal no patógena, al cumplir con todos los criterios de clasificación y seguridad alimentaria (Chacón, 2006).

1.3.7. Composición química y usos

El yacón es una de las raíces reservantes comestibles con mayor contenido de agua. Entre el 80 y 90 % (Tabla 3) del peso fresco de las raíces es agua. Los carbohidratos constituyen aproximadamente el 90 % del peso seco de las raíces recién cosechadas, de los cuales entre 50 y 70 % son fructooligosacáridos (FOS). El resto de carbohidratos lo conforman la sacarosa, fructosa y glucosa. Las raíces reservantes acumulan, además, cantidades significativas de potasio, compuestos polifenólicos derivados del ácido cafeico, sustancias antioxidantes como ácido clorogénico y triptófano y varias fitoalexinas con actividad fungicida. El contenido de proteínas, lípidos, vitaminas y minerales es bastante bajo (Aybar, 2001).

Se utiliza en la dieta de los enfermos. Los que sufren de diabetes lo prefieren, porque no altera el nivel de azúcar en sangre. Presenta inulina, que se encuentra en la raíz tuberosa del yacón. La inulina es una sustancia de reserva en los vegetales, es un oligonofructano muy bueno para los diabéticos. Como alimento, las raíces tuberosas crudas son insípidas, frescas y dulces si han sido soleadas por un tiempo, también se puede consumir cocinadas y horneadas, una planta puede producir más de 10 Kg de raíz. A partir de la raíz, rallada y cernida, se obtiene una bebida refrescante. La decocción de la cáscara del yacón actúa como un excelente diurético. Las hojas secas son comestibles y tienen un alto contenido de proteínas (11-17%). Actúa como sustituto del azúcar: haciendo hervir el jugo de las raíces se logra una especie de chancaca. En casos de dolores articulares y

osteomusculares se usan emplastos de las hojas calentadas, logrando alivio manifiesto (Muñoz *et al.*, 2006).

Tabla 3 : Composición proximal del yacón por cada 100g de materia húmeda

Componente	Collazos <i>et al.</i> (1996) y
	García <i>et al.</i> (2009)
Agua (g)	86.6
Proteína (g)	0.3
Grasa (g)	0.3
Carbohidratos (g)	12.5
Fibra (g)	0.5
Ceniza (g)	0.3

Con respecto al yacón, sus productos intermedios no están tan diversificados, sin embargo, la harina de yacón es el producto con creciente demanda exterior. En Nueva Zelanda se vende como un camote crudo, en el Perú se encuentra el yacón junto con las plantas medicinales y las frutas, el mismo trato se le da en los diferentes países (Balladares y Travez, 2009).

1.4. Refrigeración y Congelación de Alimentos

La **Refrigeración** es un proceso de conservación de alimentos mediante la aplicación de bajas temperaturas hasta un nivel suficiente para que todas las partículas del producto se encuentren ligeramente por encima de la temperatura inicial de congelación del agua, sin dar lugar a fenómenos alterantes. En todo tipo de alimento caben distinguir tres valores térmicos, que tienen interés desde el punto de vista de la aplicación de métodos de conservación por frío: las zonas de temperatura de refrigeración, la temperatura crítica y la temperatura de congelación a la cual el agua se transforma en cristales de hielo: $t_{\text{refrigeración}} > t_{\text{crítica}} > t_{\text{congelación}}$. Se entiende como temperatura crítica aquella por debajo de la cual comienzan los trastornos fisiológicos y significa un parámetro que depende de la naturaleza de cada producto. Para evitar tales desórdenes, en la refrigeración se han de aplicar temperaturas superiores a la crítica, específicas de cada producto alimenticio. Así, por

ejemplo, tomates, plátanos y frutas tropicales no soportan temperaturas inferiores a los 13 °C y por ello suelen ser refrigerados dentro de este nivel de temperatura. Normalmente se aplica como un método básico de conservación, pero también se puede emplear como método previo, o al menos complementario, de otros métodos de conservación. La mayor parte de los alimentos perecederos y alterables, tales como carnes, pescados, huevos, productos lácteos, hortalizas y frutas, se pueden conservar bajo refrigeración, pero dentro de un tiempo bastante limitado. Por lo general, no sobrepasa unas pocas semanas, siempre que las condiciones de temperatura, agua relativa y circulación de aire sean las adecuadas para la naturaleza y cantidad del producto a refrigerar (Bello, 2000).

Orrego (2003), señala que típicamente las temperaturas de refrigeración están comprendidas entre la temperatura de congelación del alimento (-1°C) y unos 10°C. Mediante el descenso de la temperatura se aumenta la vida útil del producto fresco o procesado por la disminución en la proliferación de microorganismos, las actividades metabólicas de los tejidos animales y vegetales, y reacciones químicas o bioquímicas deteriorantes.

Por otro lado tenemos a la **Congelación**, la cual, es aquella operación unitaria en la que la temperatura del alimento se reduce por debajo de su temperatura de congelación, con lo que una proporción elevada del agua que contienen cambia de estado formando cristales de hielo, obstaculizando toda la actividad microbiológica y disminuyendo considerablemente la actividad enzimática; haciendo que el producto sea estable durante una cantidad de tiempo determinada. (Gruda, 1988; Fellows, 1994).

Orrego (2003), define a la congelación como el proceso de preservación originado por la reducción de la temperatura por debajo de aquella en la que comienzan a formar cristales en un material alimenticio. Debe su poder conservador a la casi total eliminación del agua líquida por transformación en hielo (reducción de la actividad de agua), obstaculizando la actividad microbiológica y enzimática, y a la reducción de la actividad biológica por el descenso de la temperatura que generalmente se lleva hasta un valor entre -10 y -20°C.

La congelación representa para muchos alimentos el mejor medio de conservación a largo plazo, pues asocia los efectos favorables de las bajas temperaturas a los de la transformación del agua en hielo. En efecto, ningún microorganismo puede desarrollarse a temperaturas inferiores a -10 °C; por lo tanto, el usual almacenamiento de productos congelados a -18 °C, impide toda actividad microbiana; además, la velocidad de la mayoría

de las reacciones químicas queda notablemente reducida (ley de Arrhenius) y las reacciones metabólicas celulares se paralizan completamente (Cheftel *et al.*, 2000)

Según Hung y King (1996), un alimento congelado en condiciones adecuadas se puede asemejar al producto fresco.

Actualmente en la industria de alimentos, los productos congelados son cada vez más comunes; lo cual se debe a la necesidad o conveniencia original de conservar a los alimentos por más tiempo. Las técnicas de congelamiento son muy variadas y el método a usar depende del destino y/o las características del alimento (Rahman y Vélez, 2007).

Los estudios sobre diferentes aspectos relacionados con la congelación de alimentos se han incrementado en los últimos 20 años.

1.5. Fenómeno de cristalización

Durante el proceso de congelación ocurre la cristalización de las moléculas de agua, pasando del estado líquido al de hielo. Los fenómenos que tienen lugar en el proceso de cristalización son de importancia práctica en la congelación de alimentos, ya que ello incide sobre factores organolépticos y de calidad, en especial la textura y la capacidad de retención de agua de los tejidos.

Los cristales de hielo se forman alrededor de un núcleo de cristalización, al cual se agregan moléculas de agua adecuadamente orientadas en la estructura cristalina que hacen crecer el cristal a medida que el proceso de congelación avanza. En este fenómeno son importantes dos factores: la velocidad de formación de los núcleos de cristalización y la velocidad de crecimiento de los cristales de hielo. En el agua pura los cristales deben formarse a partir de núcleos constituidos por moléculas de agua cristalizada (cristalización homogénea); sin embargo, en soluciones con otras sustancias pueden formarse a partir de sustancias extrañas (cristalización heterogénea). Se ha encontrado que muchos materiales orgánicos e inorgánicos, tales como partículas de polvo, pueden nuclear la función de cristales a temperaturas inferiores a los -10°C ; no obstante, en algunos alimentos se ha evidenciado la presencia de puntos de congelación no previstos, originados por nucleación superficial del hielo a causa de ciertas bacterias epifíticas, las cuales se ha demostrado que son capaces de actuar como catalizadores activos en la formación de cristales de hielo. Entre las bacterias se han encontrado cepas de *Pseudomonas syringae* Van Hall, muy frecuente en vegetales, *Erwinia herbicola* (Lohnis) Dye, *Pseudomonas fluorescens* Migula, *Xanthomonas campestris* y *Erwinia ananas*. Las dos primeras catalizan la formación de hielo a -1°C , limitando por consiguiente la presencia de un posible subenfriamiento en los

tejidos. Estos microorganismos son sumamente activos y eficientes como agentes de nucleación de los cristales de hielo en los alimentos.

Se ha encontrado que la velocidad de formación de núcleos cristalinos aumenta al disminuir la temperatura, es decir, al incrementar la velocidad de congelación el número de cristales de hielo formados es mayor. Algunos investigadores han encontrado que a temperaturas de congelación bajas esta cifra alcanza un máximo para luego disminuir nuevamente. Con relación a la velocidad de crecimiento de los cristales, se ha encontrado que esta alcanza un máximo en el rango de temperaturas inferiores, pero cercanas al punto de congelación del alimento, para luego disminuir a medida que la temperatura de congelación disminuye. De lo anterior se puede concluir que si los cristales de hielo se forman lentamente, es decir, cuando se forman a tasas lentas de congelación, se producirá un número relativamente pequeño de centros de nucleación y por ende de cristales de hielo, los cuales tendrán una tasa de crecimiento elevada. O sea, con la congelación lenta se generan pocos cristales de hielo pero de gran tamaño. Con la congelación a tasas rápidas ocurrirá lo contrario, esto es, se formara un gran número de cristales de hielo pero de menor tamaño.

Los cristales formados a tasas lentas de congelación forman estructuras cristalinas grandes, en forma de aguja, mientras que en la congelación a velocidades rápidas y ultrarrápidas se tiene a formar cristales esféricos transparentes y de tamaño muy pequeño. En la Figura 4, se muestran tres tasas distintas de congelación: A. Congelacion rápida por inmersión. B. Congelación intermedia por contacto. C. Congelación lenta en aire estático.

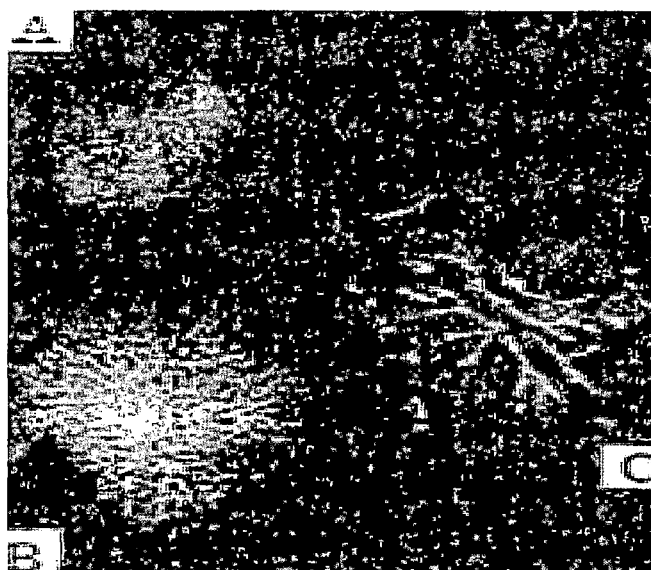


Figura 4. Sección transversal de espárragos congelados a tres tasas distintas de congelación.

Fuente: Tressler y Evers (1957).

El tamaño y el número de los cristales de hielo formados influyen considerablemente en la textura del producto. Los cristales de gran tamaño producen una sensación arenosa en la boca: esto se nota especialmente en los helados que han sido congelados lentamente en forma casera o que han sido almacenados a temperaturas relativamente altas cercanas a la temperatura de congelación o por largos periodos en congeladores caseros. Los cristales grandes perjudican la calidad de los alimentos, debiéndose su formación a tres causas fundamentales que siempre deben tenerse presentes para evitarlas:

- Velocidad de congelación lenta.
- Almacenamiento del producto congelado a temperaturas relativamente altas por tiempos largos.
- Fluctuaciones en la temperatura de almacenamiento ($\pm 5^{\circ}\text{C}$).

Las dos últimas se explican por el fenómeno de la recrystalización que tiene lugar al almacenar el alimento por periodos largos a temperaturas relativamente elevadas, aún cuando haya sido congelado en forma rápida o ultrarrápida o por fluctuaciones de la temperatura en el almacén frío. La velocidad de recrystalización se incrementa al acercarse al punto de congelación y en ella se forman cristales grandes de hielo a expensas de varios cristales de menor tamaño. El hecho se puede explicar con base en que los cristales de hielo pequeños presentan en general puntos de congelación más bajos, por lo cual tienden a fundir primero al experimentarse un incremento de la temperatura, reconvirtiéndose el agua alrededor de otros cristales de mayor tamaño, los cuales crecen aún más en este proceso (Barreiro y Sandoval, 2006).

1.6. Curva de congelación

La congelación de alimentos empieza cuando el alimento es puesto en contacto con un medio frío, el cual puede ser sólido (por ejemplo, placas de intercambiador de calor a -30 hasta -40°C , dióxido de carbono sólido (hielo seco) en -78.5°C), líquido (inmersión en una mezcla de refrigeración o fluido criogénico, tal como nitrógeno líquido a -196°C) o gas (una corriente de aire, nitrógeno gaseoso o CO_2). La superficie del alimento se enfría más rápido que el centro de los alimentos debido a que el calor desde el interior del alimento tiene que llegar a la superficie por conducción (Evans, 2008).

La Figura 5 muestra un registro de temperatura típica durante la congelación. La temperatura en la superficie del alimento puede mostrar subenfriamiento (temperatura A

(T_1 , T_s)) antes de aumentar momentáneamente hasta aproximadamente la temperatura inicial de congelación (T_i), y después continúa a lo largo de la meseta o también llamado “detención térmica” (B-C) donde se realiza la transferencia del calor latente de congelación del agua (334 kJ / kg para el agua libre pura). Los primeros cristales de hielo se forman entre A y B y otros cristales se forman durante todo el tiempo hasta la temperatura de equilibrio (T_e), la cual es la temperatura donde el alimento se equilibra con la temperatura del medio de refrigeración.

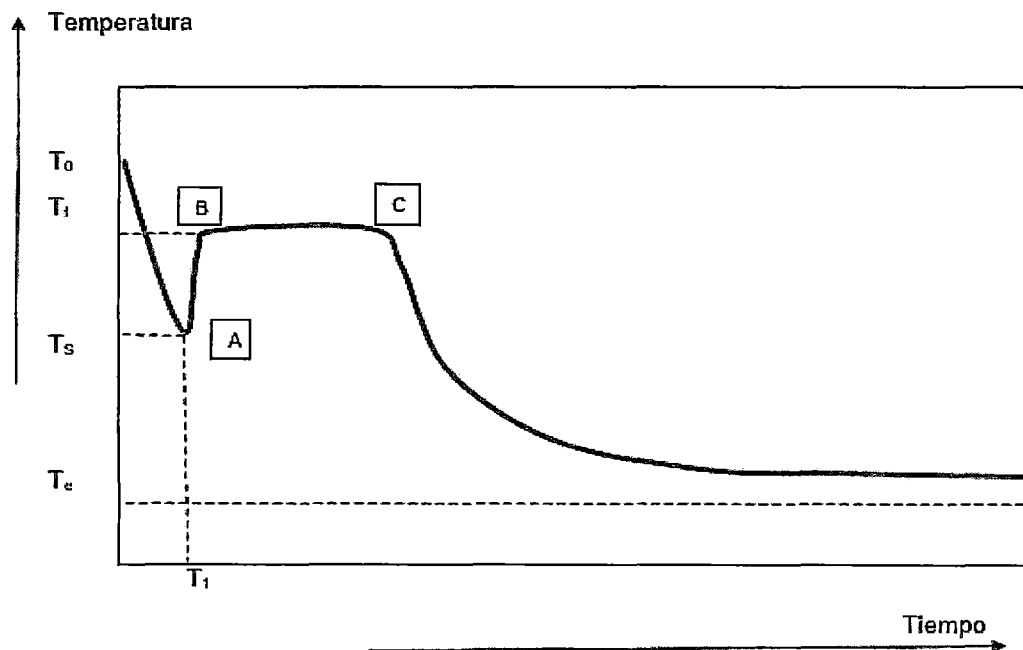


Figura 5: Curva típica de congelación

Fuente: Evans (2008)

Barreiro y Sandoval (2006), indica que existen varios métodos para describir las tasas y curvas de enfriamiento en los alimentos, entre los que se pueden citar: determinación de relaciones tiempo-temperatura; la velocidad de avance del denominado frente de congelación desde las zonas más frías a las más calientes durante la congelación; la apariencia del producto, y estudios de análisis térmico. El primero de ellos es el más usual y fácil de realizar.

No todas las curvas de enfriamiento son iguales, dependiendo su forma a la velocidad de remoción de calor, la geometría del producto, empaque, el modo de transferencia de calor y las propiedades térmicas del alimento.

1.6.1. Características de una curva típica de congelación sin subenfriamiento y con subenfriamiento.

- Curva típica de congelación sin subenfriamiento

En la figura 6 se muestra una curva de enfriamiento sin subenfriamiento. Originalmente, el producto se encuentra a una temperatura T_0 , descendiendo la temperatura hasta el nivel T_C correspondiente a la temperatura de congelación. En este periodo se enfría el alimento removiendo calor sensible por encima de su punto de congelación, el agua dentro del alimento empieza a cristalizar, ocurriendo este proceso teóricamente a temperatura constante. En la realidad y a causa del fenómeno previamente descrito del descenso del punto crioscópico, debido a la concentración de solutos en el alimento durante la congelación, este tramo no ocurre a temperatura constante, sino que se observa siempre una disminución de la temperatura de la temperatura aun nivel T'_C al final de la inflexión.

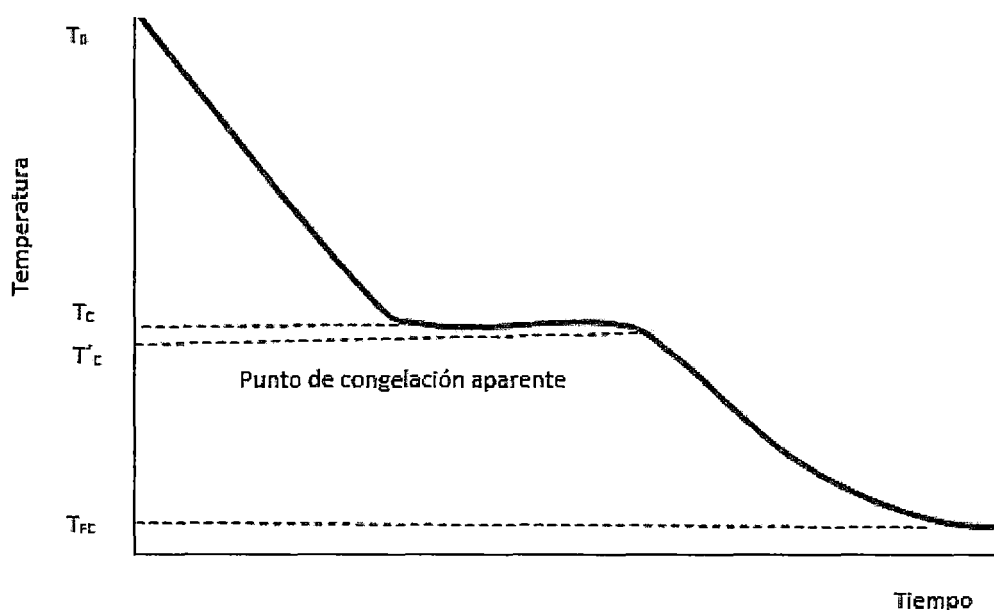


Figura 6: Curva típica de congelación sin subenfriamiento.

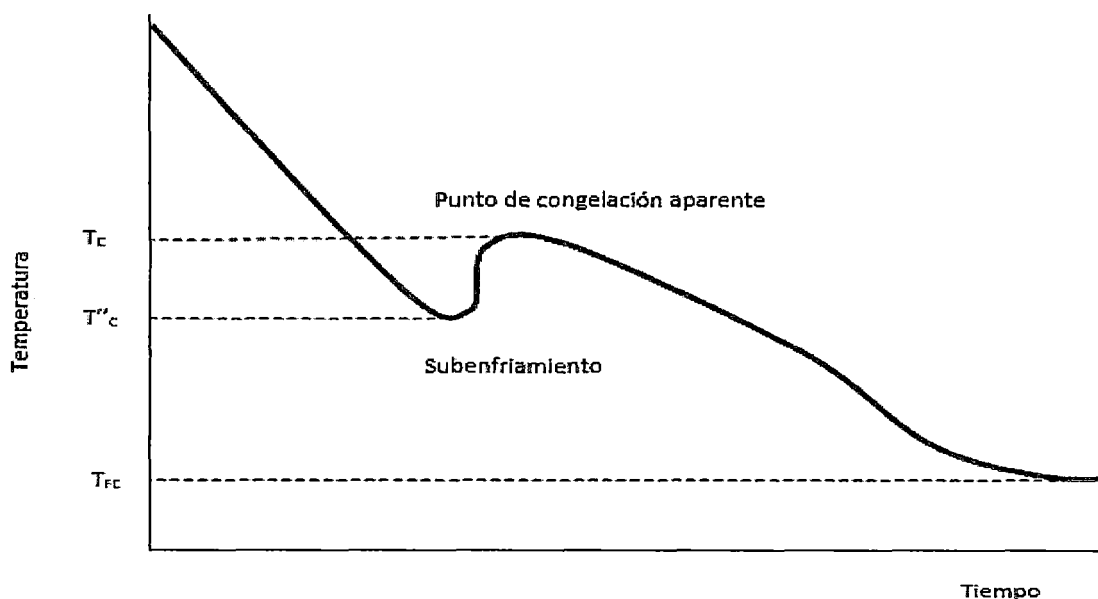
Fuente: Barreiro y Sandoval (2006)

En este lapso se congela la mayoría del agua en el alimento. Posteriormente la temperatura desciende desde el final de la plataforma T'_C hasta la temperatura final de congelación T_{FC} siguiendo una curva cóncava hacia arriba y alcanzando asintóticamente la temperatura del medio de congelación. La concavidad de esta curva se explica por el hecho de que el agua

remanente sin congelar en el alimento es cada vez más difícil de cristalizar debido al mismo fenómeno descrito.

- **Curva típica de congelación con subenfriamiento**

En la Figura 7, se presenta una curva de enfriamiento en la que se observa el fenómeno de subenfriamiento. Este viene representado por el pozo al final de la primera etapa, en el cual la temperatura del alimento desciende por debajo del punto de congelación (T''_c), sin que de hecho el agua congele. En esta etapa, el agua conserva las propiedades del agua líquida subenfriada. El fenómeno del subenfriamiento ocurre en todos los alimentos, observándose por lo general en alimentos basados en sistemas coloidales o líquidos muy viscosos. Posteriormente ocurre una subida brusca de la temperatura hasta alcanzar la temperatura de congelación T_c , prosiguiendo luego la curva de enfriamiento en forma similar a la anteriormente descrita.



.Figura 7: Curva típica de congelación con subenfriamiento

Fuente: Barreiro y Sandoval (2006)

1.7. Temperatura inicial de Congelación(T_i)

La temperatura inicial de congelación es la temperatura a la que los primeros cristales de hielo aparecen en una temperatura, donde ambas fases, líquida (agua) y sólida (cristales de hielo), coexisten en equilibrio. Los alimentos son sistemas multicomponente, en la que

hay minerales y compuestos orgánicos, incluyendo ácidos, grasas, gases, proteínas, sales y azúcares, dispersos en agua, que es el principal componente de los alimentos. La temperatura inicial de congelación de un alimento es menor que la del agua pura. Una depresión de la temperatura inicial de congelación se observa como consecuencia de los constituyentes de los alimentos como se muestra en la Figura 8. Debido al alto contenido de agua en la mayoría de los alimentos, la mayoría de los alimentos crudos tienen una temperatura inicial de congelación entre 0°C y -3.9°C . Otros alimentos de baja agua alcanzan temperaturas iniciales de congelación más bajas como consecuencia de su alto contenido de sólidos. La temperatura de los alimentos al someterse al proceso de congelación se mantiene relativamente constante (meseta) hasta que la mayor parte del agua esté congelada; Después de esto la temperatura disminuye hasta llegar a la temperatura de almacenamiento o de medio de congelación (Desrosier, 1970).

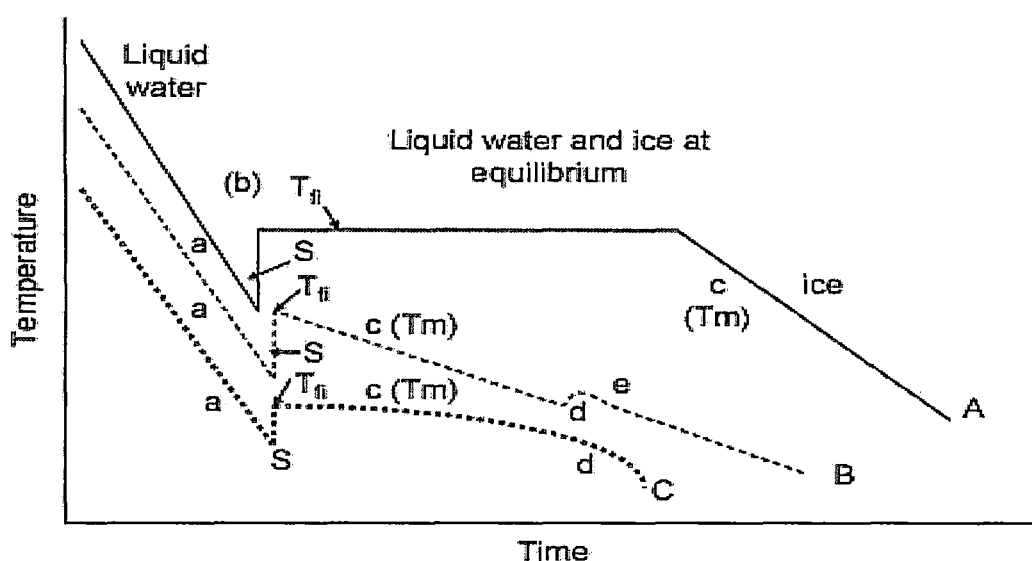


Figura 8. Curva de congelación del agua y de un alimento

Fuente: Rahman (1995)

1.8. Modelos Predictivos de la Temperatura Inicial de Congelación (T_f)

Los modelos de predicción de la temperatura inicial de congelación se pueden dividir en tres grupos: (1) teóricos, (2) ajuste de la curva empírica, y (3) los modelos semi empíricos. Los modelos teóricos se basan generalmente en la suposición de que los materiales alimenticios son soluciones ideales binarias.

1.8.1. Modelo propuesto por Chang y Tao (1981)

Diferentes modelos han sido propuestos para ajustar los valores de temperatura inicial de congelación experimentales obtenidos con los grupos de alimentos. Chang y Tao (1981) proporcionan ecuaciones para predecir la temperatura de congelación de los materiales alimenticios, basados en técnicas de correlación estadística. Se repartieron los materiales alimenticios en tres grupos: carne/pescado, jugos y frutas/verduras. Utilizando los datos para tres tipos de alimentos, tabulados por Dickerson (1968), la correlación entre la temperatura inicial de congelación y el contenido de agua se expresó como expresiones lineales y cuadráticas:

Para el grupo de la carne:

$$\Delta T_f = 1.9 + (1.47)X_w \quad (1)$$

Para los grupos de Frutas y Verduras:

$$\Delta T_f = -14.46 + 49.19X_w - 37.07(X_w)^2 \quad (2)$$

Para el grupo de jugo:

$$\Delta T_f = 152.63 - 327.35X_w - 176.49(X_w)^2 \quad (3)$$

1.8.2. Modelo propuesto por Chen *et al.* (1990)

Chen *et al.* (1990), basados en la ecuación de Riedel, propusieron un modelo empírico generalizado para predecir la variación de la temperatura inicial de congelación de frutas, verduras y jugos, considerando los sólidos, como se muestra en la Ecuación 4.

$$\Delta T = 10X_s + 50(X_s)^3 \quad (4)$$

1.8.3. Modelo propuesto por Jie *et al.* (2003)

Jie *et al.* (2003) mejoró el método de Hoo y McLellan para medir la temperatura inicial de congelación, de acuerdo con el contenido de sólidos solubles de frutas como manzana, pera, uva, naranja y en diversas variedades. Mediante el registro de las curvas de temperatura inicial de congelación con temperatura medida cada 10 s, se determinó una

ecuación lineal utilizando el paquete estadístico (SAS) para su análisis (Ec. 5), obteniendo una elevada correlación negativa ($R = -0,994$).

$$T_f = 1.146694 - 0.19555(X_s) \quad (5)$$

▪ Procedimiento

Determinación de sólidos solubles

Los sólidos solubles totales se determinaron mediante un refractómetro PR101 a 20°C. Se hicieron tres determinaciones de cada fruta.

Medición del punto de congelación

Mejoramos el método de Hoo y McLellan para mediar la temperatura inicial de congelación. Se midió el punto de congelación con un colector de datos HP34970A y el ordenador. El sensor era un termopar tipo T. Antes de la medición el termopar debe ser calibrado en la mezcla de agua y hielo. El sensor se coloca en el centro de la pulpa. Las muestras con termopares se colocaron en un congelador a -30°C y el valor de temperatura se registró cada 10 s (Figura 9).

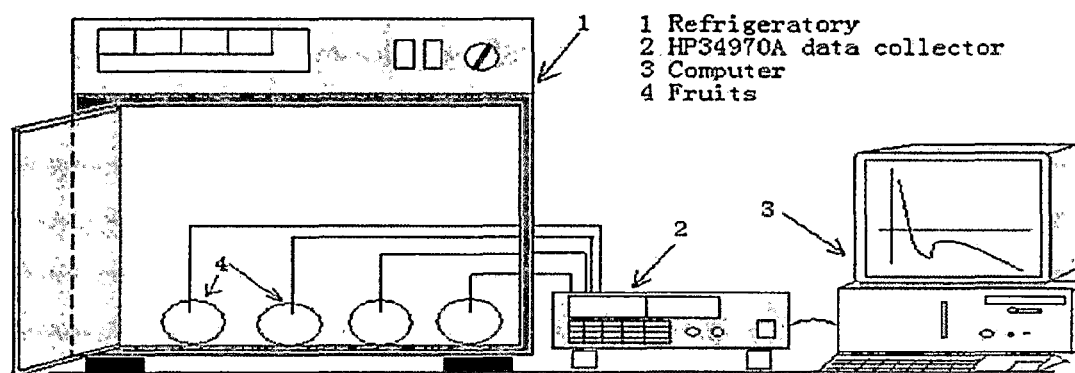


Figura 9. Boceto de medición de la temperatura inicial de congelación.

Fuente: Jie *et al.* (2003)

▪ Medición del punto de congelación del jugo

Las frutas se trituraron y el jugo se pone en vasos de precipitación. Se coloca un sensor de termopar en cada vaso de precipitación. Los sensores se sumergieron en el jugo a fin de

no tocar el vaso de precipitación. Los vasos de precipitación se colocaron en el congelador a -30°C y con valores de temperatura medidos cada 10 s.

En las siguientes Figuras (10 y 11) se muestran dos de las curvas típicas de temperatura inicial de congelación trabajadas por Jie *et al.* (2003). En la Figura 11 se muestra la correlación negativa entre los sólidos solubles y la temperatura inicial de congelación del zumo y fruta de pera variedad Ya.

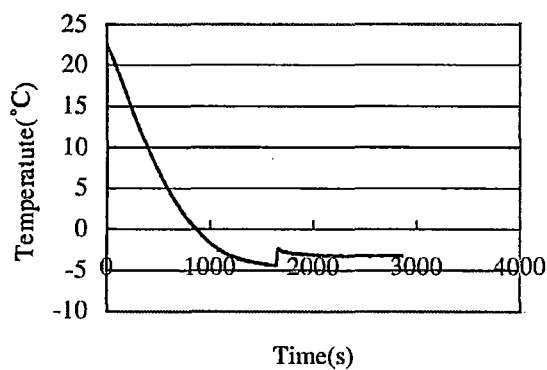


Figura 10. Curvas de la temperatura inicial de congelación de la manzana variedad Jonathan.
Fuente: Jie *et al.* (2003)

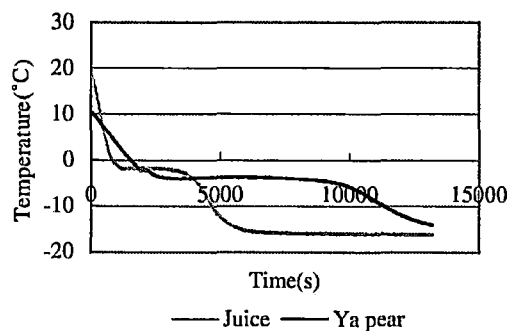


Figura 11. Curvas de la temperatura inicial de congelación del zumo y fruta de pera variedad Ya.
Fuente: Jie *et al.* (2003)

En la Tabla 4 se muestran las temperaturas iniciales de congelación de varios tipos de frutas y vegetales según diferentes autores, dadas a conocer en su investigación.

Tabla 4: Temperatura inicial de congelación de varios tipos de Frutas y Vegetales

Material	T _f (°C)				
	Finney (1981)	Hua et al., (1999)	Zhang (1993)	Feng (1999)	Jie et al.,(2003)
Apple	-1.10	-1.10	-1.50	-1.50	---
Apple(Jonathan)	---	---	---	---	-2.32
Apple(Starkrimson)	---	---	---	---	-2.20
Banana	-0.80	-0.80	-0.77	-0.77	---
Cherry(Sour)	-1.70	-1.70	---	---	---
Cherry(Sweet)	-1.80	-1.80	-1.77	---	---
Fig	-2.40	---	---	-2.44	---
Grape	-1.60	---	-1.17	-1.17	---
(American breed)					
Grape	-2.10	---	-1.16	-1.16	---
(European breed)					
Grape(Jufeng)	---	---	---	---	-2.75
Lemon	-1.40	-1.40	-1.33	-1.33	---
Lizao	---	---	---	---	-2.83
Orange	-0.80	-0.80	-1.05	-1.05	-1.81
Peach	-0.90	-0.90	-0.88	-0.88	---
Pear	-1.60	-1.60	---	-1.50	---
Pear(snow)	---	---	---	---	-1.96
Pear(ya)	---	---	---	---	-1.83
Persimmon	-2.20	---	-2.16	-2.16	---
Plum	-0.80	---	-0.82	-0.82	---
Strawberry	-0.80	-0.80	-0.77	-0.77	---

Fuente: Jie et al., 2003

1.8.4. Modelo propuesto por Boonsupthip y Heldman (2007) y Boonsupthip et al. (2009)

Un modelo para la predicción de la temperatura inicial de congelación y la fracción de agua congelada sobre la base de la concentración y peso molecular de los componentes del producto fue propuesto en el 2007 por Boonsupthip y Heldman, pero se hizo una modificación en el 2009 con respecto a los pesos promedios de los minerales y los ácidos.

En este Modelo se demostró la influencia que tienen los componentes de los alimentos (en la Tabla 5 se muestran los componentes de alimentos con su peso molecular) de bajo peso molecular sobre la temperatura inicial de congelación.

Tabla 5. Componentes y sus pesos moleculares para predecir la temperatura inicial de congelación de los alimentos.

Componentes usados por Miles. Et al. (1997)		Componentes usados por Boonsupthip and Heldman (2007)	
Componente	M _i	Componente	M _i
Agua	18	Minerales y elementos	
Monosacáridos	180	Sodio (Na)	22.99
Disacáridos	342	Magnesio (Mg)	24.31
Ácido Láctico	90	Fosforo (P)	30.97
Acido Málico	134	Cloro (Cl)	35.45
Ácido Cítrico y	192	Potasio (K)	39.10
Ácido Isocítrico			
Ácido Acético	60	Calcio (Ca)	40.08
Acido Tartárico	150	Carbohidratos	
Acido Oxálico	90	Monosacáridos (C ₆ H ₁₂ O ₆)	180.07
Alcohol	46	Disacáridos (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	342.11
Na	23	Ácidos Y Bases	
K	39	Nitritos (NO ₃)	62.00
Ca	40	Acido Oxálico (HOCCOOH)	90.08
Mg	24	Ácido Láctico (CH ₃ CH(OH)COOH)	134.10
Fe	56	Ácido Ascórbico (C ₆ H ₈ O ₆)	176.10
P	31		

Los componentes de bajo peso molecular (<1000 Da) tienen una influencia significativa, mientras que las concentraciones de alto peso molecular no tuvieron ningún impacto.

Los componentes de un alimento con pesos moleculares grandes son por ejemplo: Las proteínas, los carbohidratos y la fibra, a los cuales, los autores asignaron pesos moleculares de 50 KDa. Los lípidos no tienen influencia significativa en la congelación de alimentos.

La ecuación propuesta por Boonsupthip y Heldman (2007), se presenta a continuación:

$$\frac{1}{T_A} = \frac{1}{T_{A_0}} - \frac{RM_w}{\lambda} \ln \left[\frac{(m_U - m_b)/M_w}{(m_U - m_b)/M_w + \sum_i (m_i/M_i)} \right] \tag{6}$$

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización

Este trabajo se desarrolló en los Laboratorios de la Facultad De Ingeniería Química E Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en la ciudad de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

2.2. Materiales, reactivos, equipos e instrumentos

2.2.1. Materiales

Para los análisis fisicoquímicos se utilizaron los siguientes materiales de laboratorio:

- Capsulas de porcelana(27)
- Tubos de centrífuga (8).
- Balones de digestión (2).
- Placas Petri (40).
- Fiolas (10).
- Matraces Erlenmeyer (10).
- Buretas (2).
- Kitasatos (2).
- Morteros de porcelana y pilones (2).
- Embudos bushner y de vidrio (1).
- Cisoles de porcelana (10).
- Probetas graduadas (5).
- Vasos de precipitación (10).
- Baguetas (3).
- Pipetas graduadas (10).
- Campana desecadora (2).
- Balones de vidrio (5).
- Bolsas flexibles (30).
- Gradillas (2).
- Papel filtro whatman (50).
- Pizetas.
- Espátula.

- Pinzas para crisol.

2.2.2. Reactivos

Para los análisis fisicoquímicos se utilizaron los siguientes reactivos:

- Ácido sulfúrico concentrado.
- Ácido clorhídrico concentrado.
- Etanol.
- Hidróxido de sodio.
- Hexano.
- Sulfato de cobre.
- Sulfato de potasio.
- Fenol.
- Silica gel.
- Agua destilada.

2.2.3. Equipos e Instrumentos

- Túnel de congelamiento COLDEX con medidas interiores de 87x50x56 cm y 264 L de capacidad.
- Termocupla TPK-01, TECPEL, de 1mm de diámetro y 1m de cable.
- Datalogger, DTM-507, provisto de un software de recolección de datos, Taiwan.
- Software de recolección de datos, DTM 500SW, made in Taiwan.
- Ordenador personal (Toshiba Core I5).
- Balanza analítica, modelo AB204, Metler Toledo, made in Switzerland, sensibilidad 0.1 mg.
- Estufa, marca Memmer, modelo UNB 200 Germany.
- Mufla, marca Labor Muszeripari Muveck.
- Estufa, marca Fisher Scientific.
- Equipo Kjeldhal, Digestor
- Equipo Soxhlet.
- Potenciómetro HANNA
- Refractómetro Atago®.
- Equipo de titulación.
- Cocina eléctrica para escaldar muestras.

- Termómetro.
- Cronómetro.
- Cuchillo acero inoxidable
- Vernier.
- Tablas de picar de color blanco.

2.2.4. Métodos de análisis

Se caracterizó el loche, la mashua y el yacón, mediante análisis físicoquímicos y proximales.

Análisis físicoquímicos

- a) **Determinación del pH.** Se determinó el pH de las muestras por el método potenciométrico (AOAC - 945.27).
- b) **Determinación de sólidos solubles.** Se determinó el °Brix de las muestras por el método refractométrico (AOAC -920.151).
- c) **Determinación de acidez.** Se determinó el % de acidez de las muestras por el método de titulación (AOAC - 942.15).

Análisis proximal

- a) **Agua.** Se determinó el agua de las muestras mediante el método gravimétrico, el cual consiste en almacenar las muestras en estufa a presión atmosférica a 105 °C por 14 a 16 horas hasta obtener un peso constante (Método AOAC – 950.46).
- b) **Proteína.** Se determinó mediante el método semi-micro Kjeldhal, utilizando el factor N x 6.25 para llevar el nitrógeno a proteína total (Método AOAC – 928.08).
- c) **Grasa.** Se determinó mediante el método Soxhlet, empleando diversos solventes orgánicos (hexano) (AOAC – 960.39).
- d) **Fibra Bruta.** Se determinó mediante digestión ácida y alcalina (AOAC – 962.09).

- e) **Cenizas.** Se determinó por incineración de la muestra en mufla a 600°C por 6 horas (AOAC – 923.03).
- f) **Determinación de Carbohidratos.** Se determinó por diferencia entre los componentes encontrados.

2.3. Metodología experimental

En esta sección se describen los procedimientos utilizados para determinar la temperatura inicial de congelación (T_f), así como las pruebas realizadas para cumplir con los objetivos planteados en el presente trabajo.

2.3.1. Acondicionamiento del Loche, Mashua y Yacón

Las materias primas fueron seleccionadas, lavadas manualmente, peladas con un cuchillo de acero inoxidable y luego fueron cortadas en forma de cubos de 2x2x2 cm con la ayuda de un vernier.

Se determinó el contenido de agua inicial de las muestras de loche, mashua y yacón y se procedió a secar hasta obtener tres niveles diferentes de contenidos de agua.

2.3.2. Escaldado del Loche, la Mashua y el Yacón.

Luego de obtener los cubos de 2x2x2 cm se procedió a escaldar. El escaldado se realizó en agua en ebullición durante un periodo de 3.5 minutos para los caso del loche y la mashua y a 50°C por 2 minutos para el yacón. En el caso del yacón no se aplicó el mismo tiempo y temperatura que las materias primas mencionadas anteriormente, ya que el yacón es sensible al calor, pues se hizo la prueba escaldando el yacón a 100°C por 3.5 minutos y luego de sacarlo del vaso de precipitación mostró una coloración verde caña.

2.3.3. Proceso de congelación.

Los cubos de 2x2x2 cm de loche, mashua y yacón con diferentes contenidos de agua y previamente escaldados fueron insertados con una termocupla (TPK-01, TECPEL) en el centro del cubo donde se registraron las temperaturas (Figura 12).

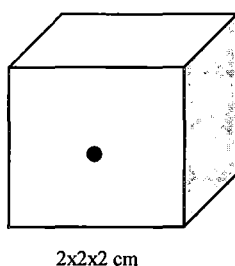


Figura 12. Posición central de inserción de la termocupla.

Fuente: Elaboración Propia (2015)

Las muestras fueron congeladas, en un equipo que contó con convección forzada, encendiéndose el botón de ventilación con 30 minutos de anticipación para asegurar la uniformidad de la temperatura en la cámara. Se registraron las temperaturas en el centro de cada cubo de 2x2x2 cm. Los perfiles de temperaturas de las muestras se tomaron por triplicado.

2.3.4. Medición de la temperatura.

Los valores de temperatura fueron adquiridos con una precisión de 0.2°C , por cada segundo. Se utilizó dos termocuplas tipo K (TPK-01, TECPEL), una fue incrustada hasta el punto céntrico geométrico de cada cubo de loche, mashua y yacón y la otra termocupla se mantuvo suspendida en el medio de congelación, ambas termocuplas estuvieron conectadas a un multímetro digital (DTM – 5074, TECPEL®, Taiwán) y éste a la vez conectado a un ordenador personal (Toshiba Core I5). Con la ayuda del *software* de recolección de datos (DTM 500SW, TECPEL®, Taiwan), se adquirieron los datos de temperatura en tiempo real (Figura 13).

Una vez obtenidas las curvas de congelación se determinó el T_f utilizando el historial de tiempo y de temperatura de cada muestra (método de la curva).

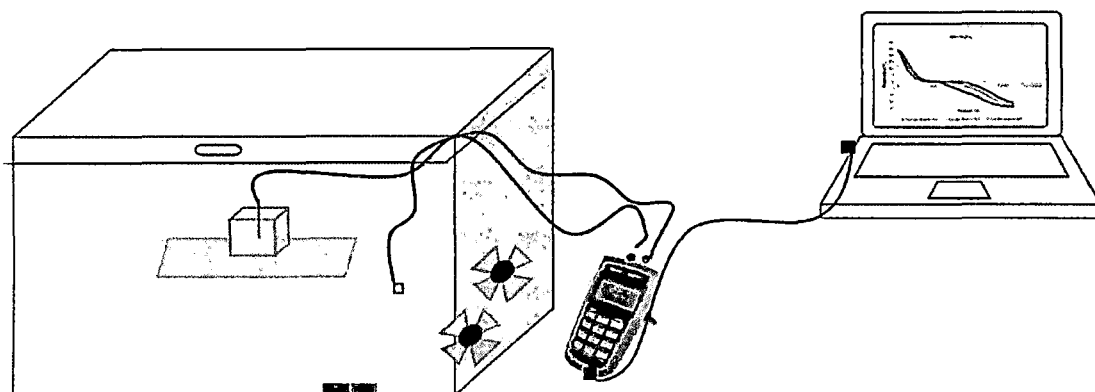


Figura 13: Sistema de adquisición de datos de temperatura durante la congelación de los vegetales

Fuente: Elaboración Propia (2015)

2.3.5. Determinación de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua.

La temperatura inicial de congelación se determinó utilizando el perfil de tiempo y temperatura para cada muestra.

Para el caso de los vegetales que no mostraron subenfriamiento marcado, se utilizó el método de la tangente para determinar el T_f , y para el caso de muestras que presentaron subenfriamiento marcado se determinó el T_f cuando ocurre el incremento de temperatura. Conociendo la temperatura inicial de congelación experimental se obtuvo un promedio del mismo para luego ser comparado con los diferentes modelos matemáticos predictivos, los cuales trabajan utilizando el contenido de agua, sólidos, sólidos solubles y toda la composición del alimento.

2.3.6. Comparación de datos experimentales con modelos matemáticos.

Luego de encontrar los datos experimentales de temperatura inicial de congelación experimentales se compararon con los diferentes modelos matemáticos predictivos del T_f , tales como: Chang y Tao (1981) (Ec. 2), Chen *et al.* (1990) (Ec. 4), Jie *et al.* (2003) (Ec. 5) y el modelo propuesto por Boonsupthip y Heldman (2007) y Boonsupthip *et al.* (2009) (Ec. 6).

En la Figura 14 se muestran las etapas experimentales y los análisis realizados para obtener las temperaturas iniciales de congelación de cada materia prima con diferentes contenidos de agua.

2.3.7. Análisis estadístico

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), donde las variables independientes fueron los diferentes tipos de hortalizas (loche, mashua y yacón) y los bloques fueron los diferentes contenidos de agua y la variable respuesta fue la temperatura inicial de congelación (°C). Con el análisis planteado se realizó el análisis de varianza (ANVA) para determinar si es que existe diferencia significativa. De encontrar diferencia significativa entre las varianzas se procedió a comparar las medias utilizando la prueba de Tukey. Ambos análisis se realizaron con un nivel de significancia de 0.05.

Para comparar el ajuste de los datos experimentales con los diferentes modelos matemáticos propuestos, se utilizó el módulo diferencia absoluta (DA).

$$DA = ABS(Tf_{Experimental} - Tf_{Predicho})$$

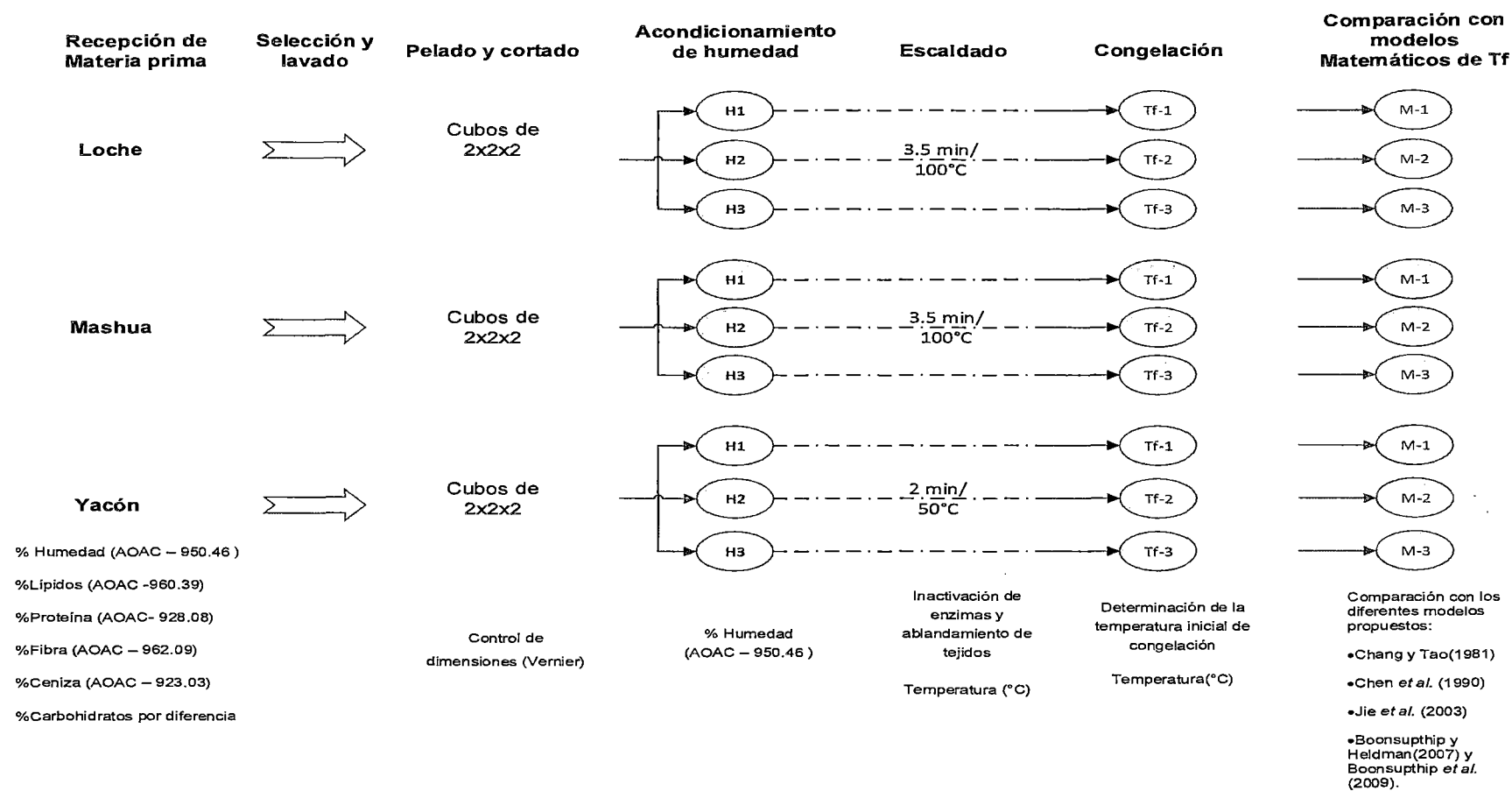


Figura 14. Esquema de etapas experimentales y análisis realizados para obtener la temperatura inicial de congelación.

Fuente: Elaboración Propia (2015)

IX. RESULTADOS

9.1. Caracterización de las Materias Primas

9.1.1. Características fisicoquímicas y composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón.

En la Tabla 6, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos del loche, la mashua y el yacón utilizados para la preparación de la muestra. Se observa que el loche tiene el mayor contenido de sólidos solubles en comparación con los sólidos solubles de la mashua y el yacón. En lo que respecta a acidez titulable el loche tiene el mayor contenido del mismo, seguido de la mashua y el yacón. En cuanto al pH, el loche obtuvo el mayor contenido, seguido de la mashua y del yacón.

Tabla 6. Características Fisicoquímicas del Loche, la Mashua y el Yacón.

Características	Loche	Mashua	Yacón
Sólidos solubles(°Bx)	10	8	8
Acidez titulable (% Ac. Cítrico)	0.1472	0.0896	0.0640
Ph	7.5	6	5.5

Los resultados de la Tabla 7 muestran la composición proximal del loche, la mashua y el yacón, observándose que la mashua obtuvo el mayor contenido de agua en comparación con el yacón y el loche. El mayor nivel proteico se encontró en el loche, seguido de la mashua y el yacón. El yacón reportó el mayor porcentaje en grasa, siendo el de menor porcentaje el loche. El loche tuvo el mayor porcentaje de fibra seguido de la mashua y yacón. En el porcentaje de cenizas, el mayor contenido estuvo en el loche, seguido por la mashua y el yacón. Con respecto a los carbohidratos, el loche presentó el mayor contenido en comparación con las demás materias primas en estudio.

Tabla 7. Composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón por cada 100g

Composición	Loche	Mashua	Yacón
Agua (%)	79.80	92.49	90.87
Proteína (%)	2.39	1.99	1.60
Grasa (%)	0.30	1.00	2.80
Fibra bruta (%)	1.50	1.00	0.25
Cenizas (%)	1.75	0.80	0.65
Carbohidratos (%)	14.26	2.72	3.83

9.2. Determinación de la temperatura inicial de congelación (T_i) del Loche, la Mashua y el Yacón frescos, utilizando la curva de congelación y comparación con los diferentes modelos predictivos.

En la Figura 15, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de loche fresco con 79.8% de agua. En promedio el cubo de loche de 2x2x2 cm demoraron 1808 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

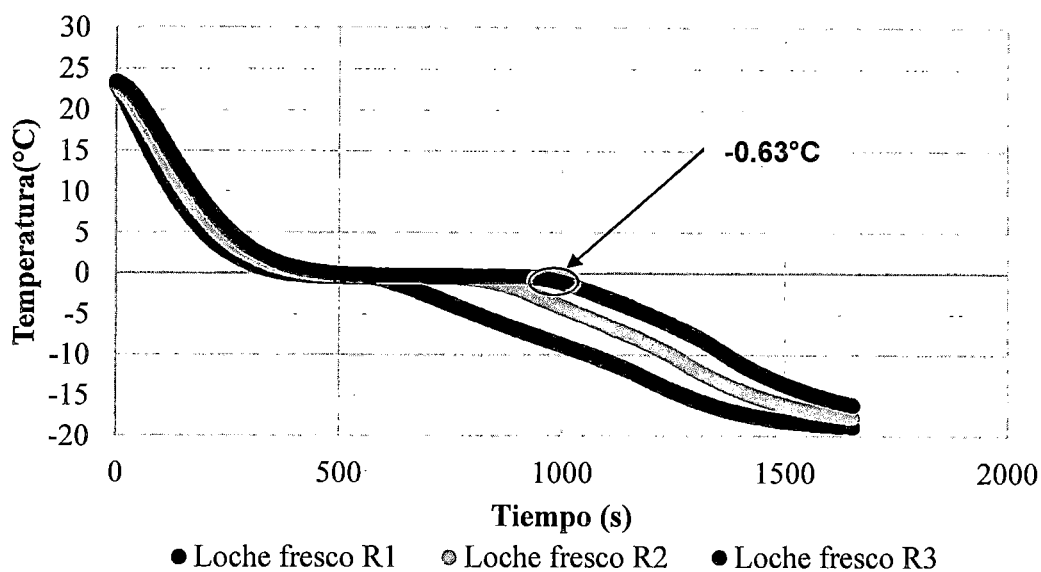


Figura 15. Curvas de congelación del Loche fresco con 79.8% de agua.

En la Tabla 8, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Jie *et al.* (2003), obtuvo valores de T_f de -0.81°C , el cual fue cercano al valor experimental de $-0.63 \pm 0.06^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 8. Comparación de valores experimentales de T_f del loche fresco con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.06) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.19	-0.63	0.56
Chen <i>et al.</i> (1990)	-2.43	-0.63	1.80
Jie <i>et al.</i> (2003)	-0.81	-0.63	0.18
Boonsupthip y Heldman (2007)	-2.12	-0.63	1.49

En la Figura 16, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de mashua fresca con 92.49% de agua. En promedio el cubo de mashua de 2x2x2 cm demoraron 2315 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

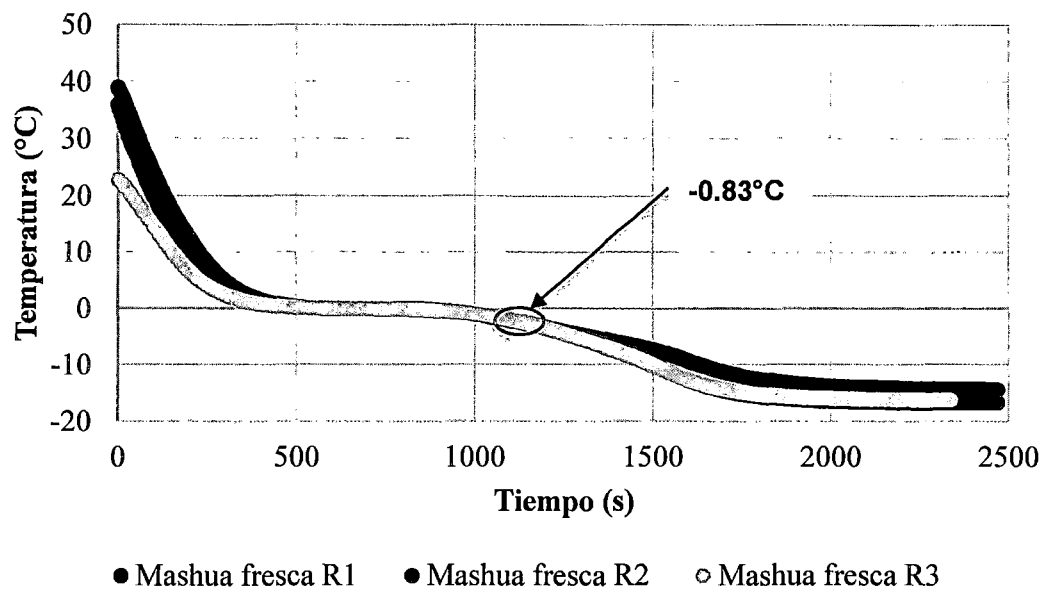


Figura 16. Curvas de congelación de la Mashua fresca con 92.49% de agua.

En la Tabla 9, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Chen *et al.* (1990) obtiene valores de T_f de -0.77°C , el cual fue cercano al valor experimental de $-0.83 \pm 0.15^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 9. Comparación de valores experimentales de T_f del mashua fresca con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.15)($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-0.68	-0.83	0.15
Chen <i>et al.</i> (1990)	-0.77	-0.83	0.06
Jie <i>et al.</i> (2003)	-0.42	-0.83	0.41
Boonsupthip y Heldman (2007)	-0.91	-0.83	0.08

En la Figura 17, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de yacón fresco con 90.87% de agua. En promedio el cubo de yacón de 2x2x2 cm demoraron 2750 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

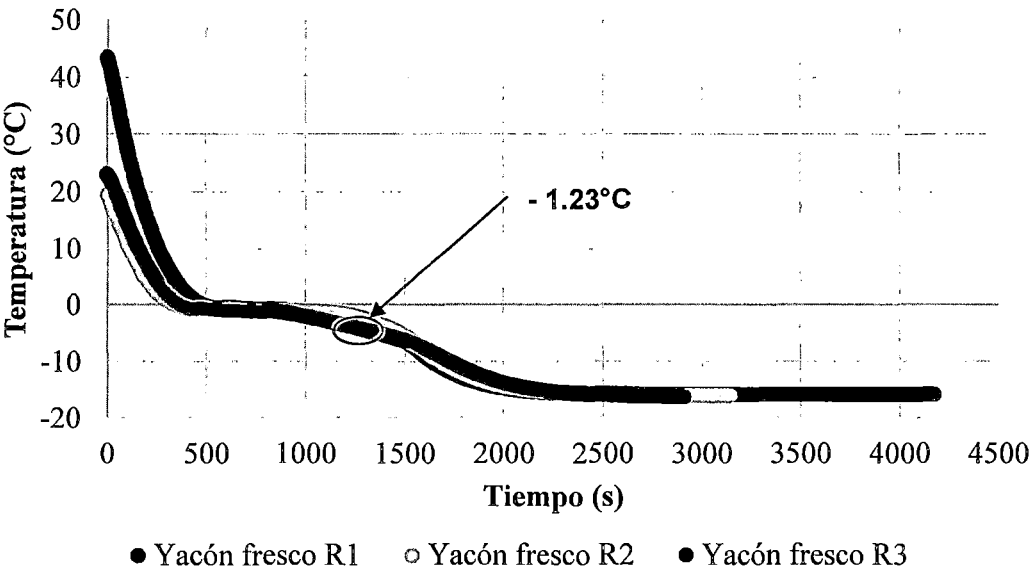


Figura 17. Curvas de congelación de Yacón fresco con 90.87% de agua.

En la Tabla 10, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Boonsupthip y Heldman (2007), obtiene valores de T_f de $-1.02\text{ }^{\circ}\text{C}$, el cual fue cercano al valor experimental de $-1.23 \pm 0.15\text{ }^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 10. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón fresco con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.15) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-0.37	-1.23	0.86
Chen <i>et al.</i> (1990)	-0.95	-1.23	0.28
Jie <i>et al.</i> (2003)	-0.42	-1.23	0.82
Boonsupthip y Heldman (2007)	-1.02	-1.23	0.21

9.3. Determinación de T_f del Loche, la Mashua y el Yacón con contenidos de agua de 72.33%, 72.64% y 70.68% respectivamente, utilizando la curva de congelación y comparación con diferentes modelos predictivos.

En la Figura 18, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de loche con 72.33% de agua. En promedio el cubo de loche demoraron 2079 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

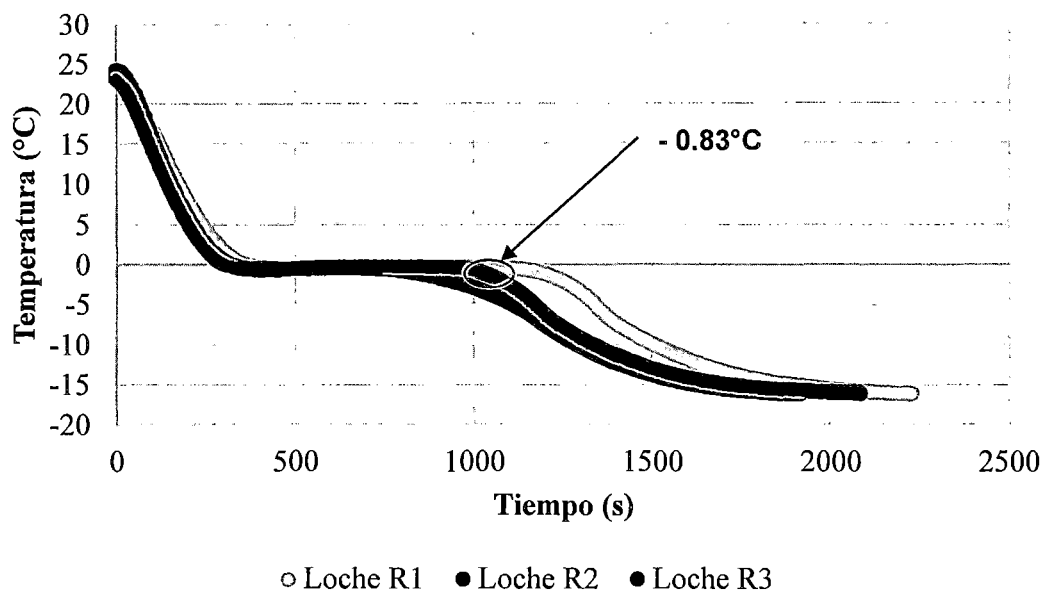


Figura 18. Curvas de congelación del Loche con 72.33% de agua.

En la Tabla 11, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Jie *et al.* (2003), obtiene valores de T_f de $-1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, el cual fue cercano al valor experimental de $-0.83 \pm 0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 11. Comparación de valores experimentales de T_f de loche con diferentes modelos predictivos.

Modelo	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.06) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.73	-0.83	0.89
Chen <i>et al.</i> (1990)	-3.83	-0.83	2.99
Jie <i>et al.</i> (2003)	-1.40	-0.83	0.57
Boonsupthip y Heldman (2007)	-3.08	-0.83	2.25

En la Figura 19, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de mashua con 72.64% de agua. En promedio el cubo de mashua se demoraron 1249 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

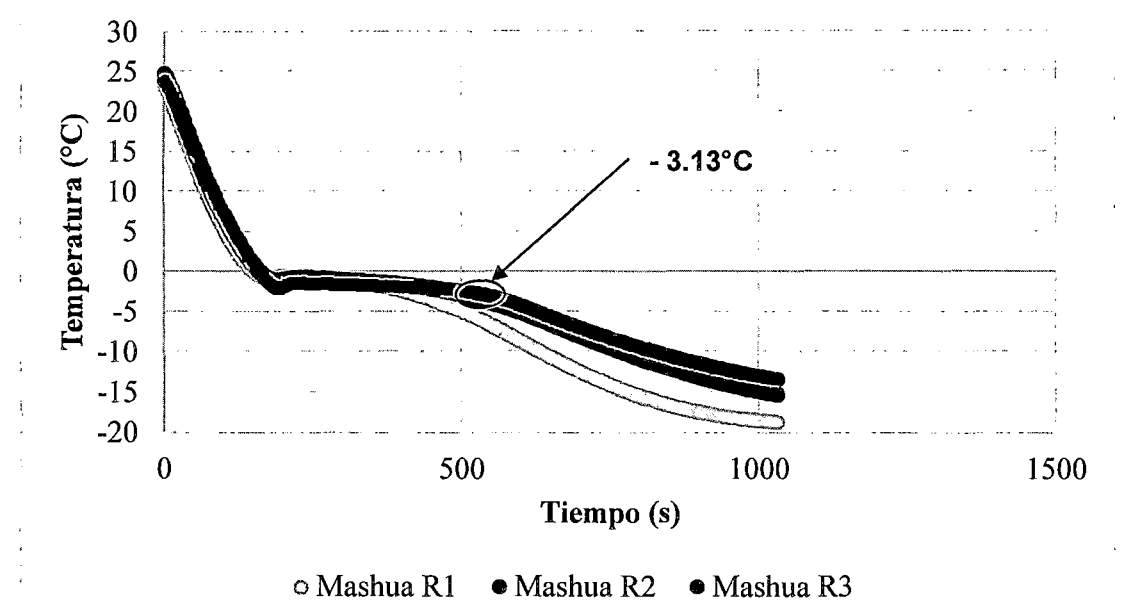


Figura 19. Curvas de congelación de la Mashua con 72.64% de agua.

En la Tabla 12, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Jie *et al.* (2003), obtiene valores de T_f de -2.96°C , el cual fue cercano al valor experimental de $-3.13 \pm 0.68^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 12. Comparación de valores experimentales de T_f de la mashua con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.68) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.71	-3.13	1.42
Chen <i>et al.</i> (1990)	-3.76	-3.13	0.63
Jie <i>et al.</i> (2003)	-2.96	-3.13	0.17
Boonsupthip y Heidman (2007)	-2.77	-3.13	0.37

En la Figura 20, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de yacón fresco con 70.68% de agua. En promedio el cubo de yacón demoraron 1360 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

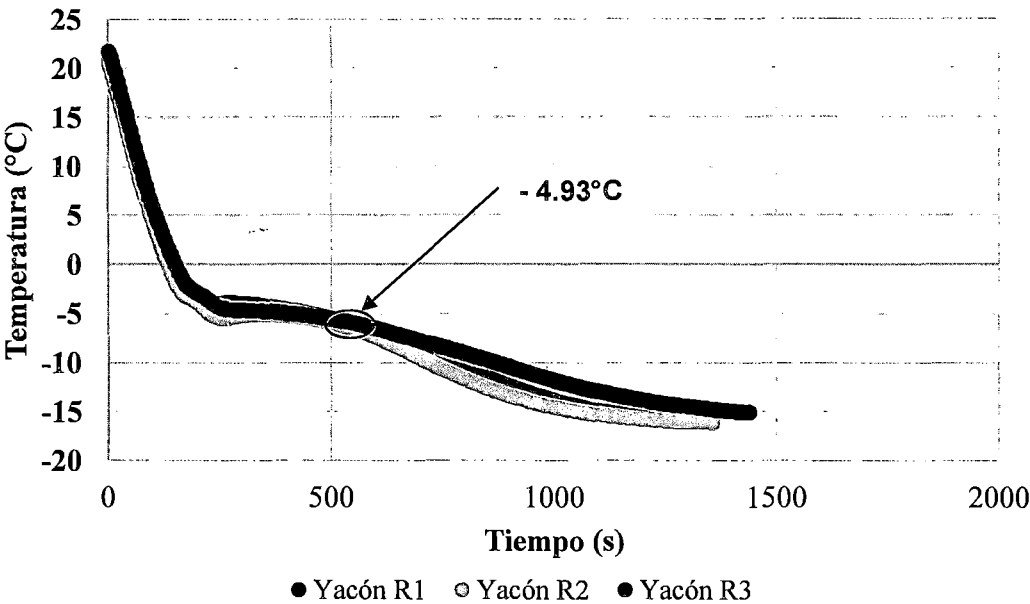


Figura 20. Curvas de congelación del Yacón con 70.68% de agua.

En la Tabla 13, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Chen et al. (1990), obtiene valores de T_f de $-4.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, el cual fue cercano al valor experimental de $-4.93 \pm 0.40\text{ }^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 13. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.40)($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.79	-4.93	3.14
Chen <i>et al.</i> (1990)	-4.19	-4.93	0.74
Jie <i>et al.</i> (2003)	-2.57	-4.93	2.36
Boonsupthip y Heldman (2007)	-2.85	-4.93	2.08

9.4. Determinación de T_f del Loche, la Mashua y el Yacón con contenidos de agua de 63.99%, 61.55% y 68.21% respectivamente, utilizando la curva de congelación y comparación con diferentes modelos predictivos.

En la Figura 21, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de loche con 63.99% de agua. En promedio el cubo de loche demoraron 2031 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

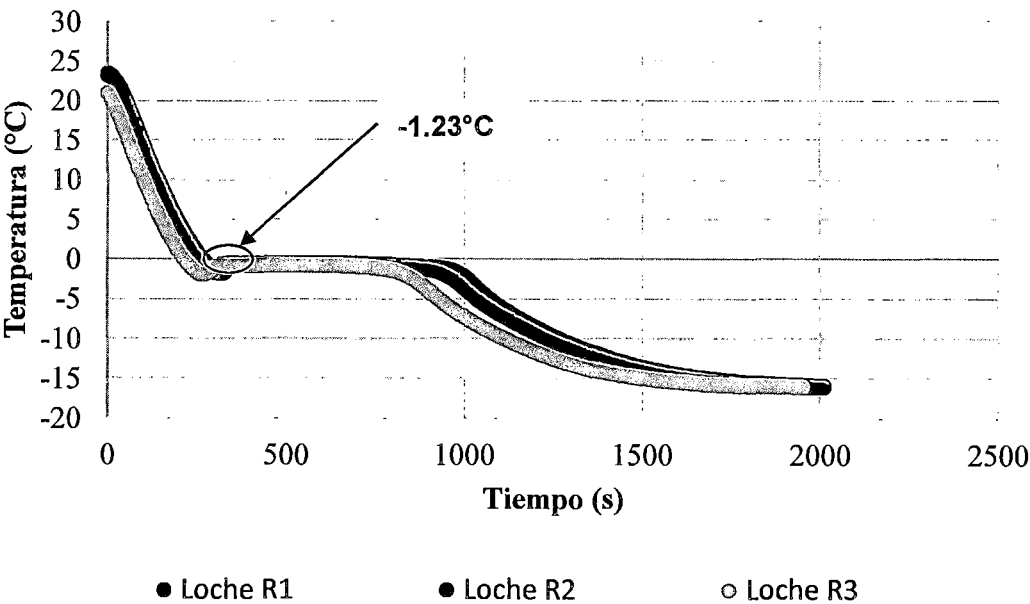


Figura 21. Curvas de congelación del Loche con 63.99% de agua.

En la Tabla 14, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Chang y Tao (1980), obtiene valores de T_f de -1.9°C , el cual fue cercano al valor experimental de $-1.23 \pm 0.06^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 14. Comparación de valores experimentales de T_f del loche con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO (°C)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.06) (°C)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.86	-1.23	0.63
Chen <i>et al.</i> (1990)	-5.10	-1.23	3.87
Jie <i>et al.</i> (2003)	-2.18	-1.23	0.94
Boonsupthip y Heldman (2007)	-4.48	-1.23	3.25

En la Figura 22, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de mashua con 61.55% de agua. En promedio el cubo de mashua a este contenido de agua, demoraron 1478 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

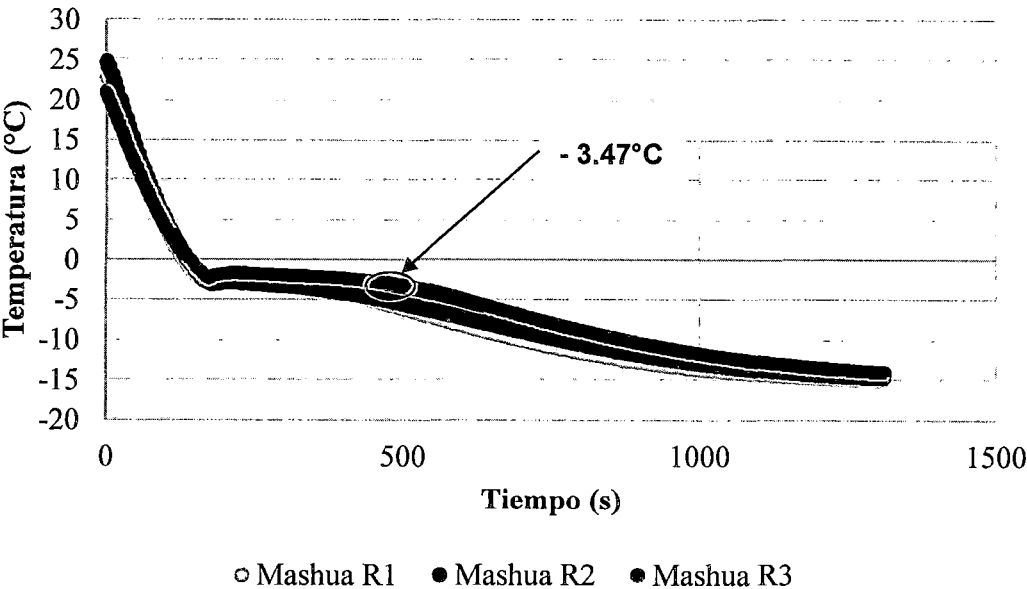


Figura 22. Curvas de congelación de la Mashua con 61.55% de agua.

En la Tabla 15, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Jie *et al.* (2003), obtiene valores de T_f de - 4.33 °C, el cual fue cercano al

valor experimental de $-3.47 \pm 0.32\text{ }^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 15. Comparación de valores experimentales de T_f de la mashua con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.32) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.77	-3.47	1.69
Chen <i>et al.</i> (1990)	-6.69	-3.47	3.22
Jie <i>et al.</i> (2003)	-4.33	-3.47	0.86
Boonsupthip y Heidman (2007)	-4.46	-3.47	0.99

En la Figura 23, se muestran las curvas de congelación, por triplicado, para la muestra de yacón con 68.21% de agua. En promedio el cubo de yacón demoraron 1145 segundos en homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

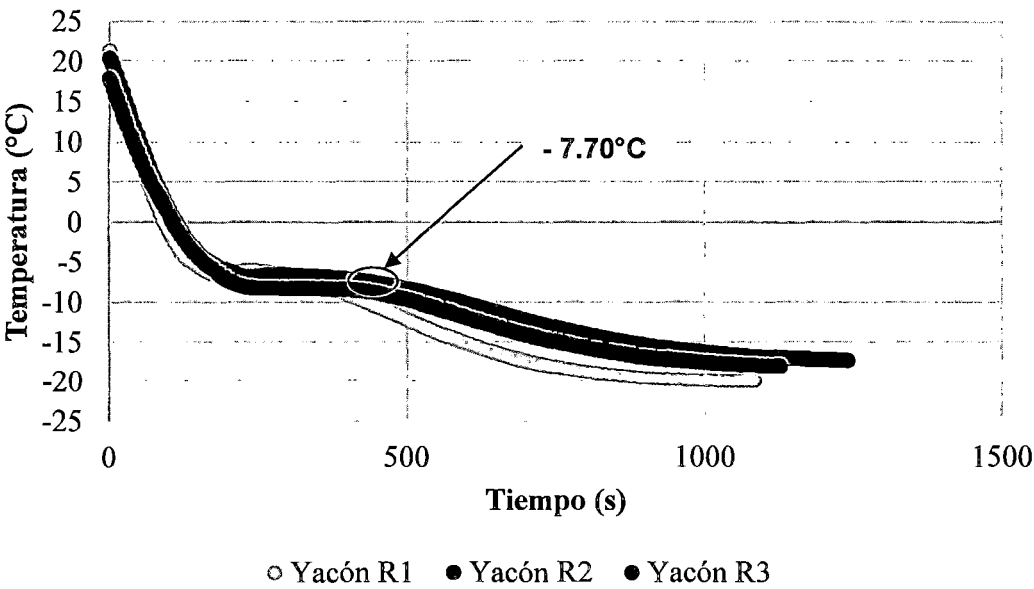


Figura 23. Curvas de congelación del Yacón con 68.21% de agua.

En la Tabla 16, se muestran los valores de T_f teóricos, obtenidos con los diferentes modelos predictivos, comparándolos con los valores experimentales. Se puede apreciar que el modelo de Chen *et al.* (1990), obtiene valores de T_f de $-4.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, el cual fue cercano al valor experimental de $-7.70 \pm 0.60\text{ }^{\circ}\text{C}$; esto se puede apreciar en el bajo valor de diferencia absoluta que obtuvo dicho modelo.

Tabla 16. Comparación de valores experimentales de T_f del yacón con diferentes modelos predictivos.

MODELO	T_f TEÓRICO ($^{\circ}\text{C}$)	T_f EXPERIMENTAL (± 0.60) ($^{\circ}\text{C}$)	DA (diferencia absoluta)
Chang y Tao (1980)	-1.85	-7.70	5.85
Chen <i>et al.</i> (1990)	-4.79	-7.70	2.91
Jie <i>et al.</i> (2003)	-2.76	-7.70	4.94
Boonsupthip y Heldman (2007)	-3.17	-7.70	4.53

En la Tabla 17, se observa que para el loche los modelos predictivos que se aproximan al valor experimental de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua fueron los modelos Jie *et al.* (2003) y Chang y Tao (1980).

Para el caso de la Mashua, los modelos predictivos que se aproximan al valor experimental de la temperatura inicial de congelación en producto fresco fueron los modelos de Chen *et al.* (1990) y Boonsupthip y Heldman (2007) y para las siguientes contenidos de agua fueron los modelos de Jie *et al.* (2003) y Boonsupthip y Heldman (2007). Para el caso del Yacón los modelos predictivos se que aproximan al valor experimental de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua fueron los modelos de Boonsupthip y Heldman (2007) y Chen *et al.* (1990).

Tabla 17. Modelos predictivos que se aproximan al valor experimental de la temperatura inicial de congelación a diferentes contenidos de agua de acuerdo a la materia prima.

Bloque de Contenido de Agua		Materia prima		
		Loche	Mashua	Yacón
H1	79.8 – 92.49	Jie <i>et al.</i> (2003) y Chang y Tao (1980)	Chen <i>et al.</i> (1990) y Boonsupthip y Heldman (2007)	Boonsupthip y Heldman (2007) y Chen <i>et al.</i> (1990)
H2	70.68 – 72.34	Jie <i>et al.</i> (2003) Chang y Tao (1980)	Jie <i>et al.</i> (2003) y Boonsupthip y Heldman (2007)	Chen <i>et al.</i> (1990) y Boonsupthip y Heldman (2007)
H3	61.55 – 68.21	Chang y Tao (1980) y Jie <i>et al.</i> (2003)	Jie <i>et al.</i> (2003) y Boonsupthip y Heldman (2007)	Chen <i>et al.</i> (1990) y Boonsupthip y Heldman (2007)

Para realizar un análisis de varianza y pruebas de comparación de medias, se agruparon al contenido de agua de los vegetales en 3 categorías (H1, H2 y H3). En Tabla 18 se muestran los valores brutos de T_f del loche, mashua y yacón en las tres categorías de contenido de agua.

Tabla 18. Valores brutos de T_f del loche, mashua y yacón en las tres categorías de contenido de agua.

Bloque Agua		Materia prima		
		Loche	Mashua	Yacón
H1	79.80 – 92.49	-0.6	-0.7	-1.4
		-0.7	-0.8	-1.2
		-0.6	-1.0	-1.1
H2	70.68 – 72.34	-0.9	-2.9	-4.5
		-0.8	-2.6	-5.3
		-0.8	-3.9	-5.0
H3	61.55 – 68.21	-1.2	-3.6	-7.1
		-1.3	-3.7	-7.7
		-1.2	-3.1	-8.3

Realizando el análisis de varianza (ANVA) al diseño de bloques completamente al azar (DBCA) de la temperatura inicial de congelación (Tabla 18), se obtuvo que existe diferencia significativa entre los tipos de vegetales ($p<0.05$) y las categorías de contenido de agua ($p<0.05$). Los detalles del ANVA se muestran en el ANEXOII.

Realizando pruebas de comparación de medias, mediante la prueba de Tukey, se obtuvo que existe diferencias entre las medias del T_f para cada tipo de vegetal. Esto se evidencia en la Figura 24 donde se aprecia las diferencias entre los valores de (T_f) para cada tipo de vegetal.

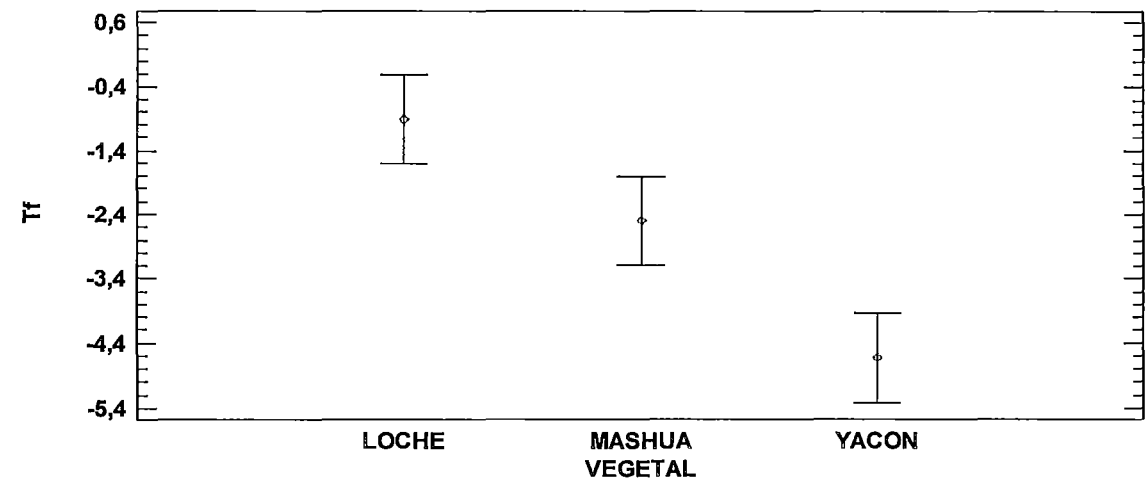


Figura 24. Diferencias entre los valores de (T_f) para cada tipo de vegetal.

Fuente: Elaboración Propia (2015)

De la misma forma se analizaron las medias entre los diferentes valores de contenido de agua (H1, H2 y H3), donde se determinó que los valores medios de T_f en las categorías de contenido de agua 2 y 3 (70.68 – 72.34 y 61.55 – 68.21 respectivamente) fueron similares, pero diferentes de la categoría 1 (79.80 – 92.49), la cual corresponde a los valores de T_f cuando las muestras son frescas. Esto se puede evidenciar en el Figura 25 donde se muestran los valores medios de T_f para cada tipo de bloque (Categorías de contenido de agua).

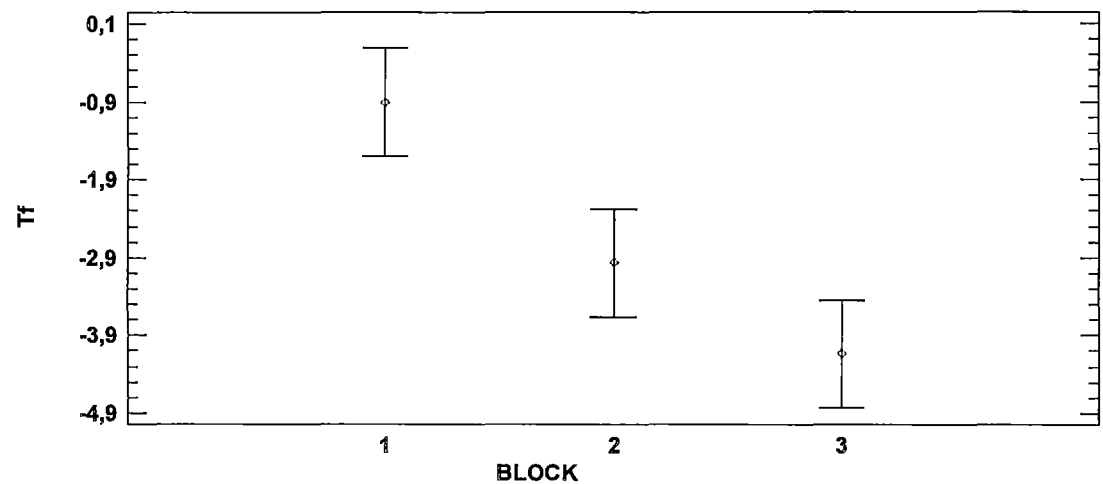


Figura 25. Valores medios de T_f para cada tipo de bloque (Categorías de contenido de agua).

Fuente: Elaboración Propia (2015)

Los detalles de la prueba de comparación de medias entre los tipos de vegetales y categoría de contenido de agua se muestran en el ANEXO III.

X. DISCUSIONES

10.1. Con respecto las características fisicoquímicas y composición proximal del Loche, la Mashua y el Yacón

El mayor valor de sólidos solubles determinado se encontró en el loche, presentando 10°Brix. Según Andrés y Ugás (2006), la pulpa del loche puede llegar a contener hasta 18°Brix, lo cual no es usual en comparación con otras cucurbitáceas, con este valor existe una diferencia de 8°Brix, ello puede deberse a la variedad o el clima donde este fruto es cultivado. De acuerdo a nuestros resultados, los Brix de la mashua fueron 8°Bx. Brito y Espín (1999) reportan que este fruto contiene 8.5 °Bx, existiendo una diferencia de 0.5 °Bx, pero Reinoso et al. (1997) citado por Sarmiento (2003) menciona que el contenido de sólidos solubles es de 8 °Bx, concordando con el valor dado en nuestro trabajo. Los sólidos solubles del yacón reportados en nuestros resultados fue de 8°Bx. Manrique *et al.* (2005) considera que la concentración de azúcares en las raíces de yacón es por lo general entre 8 a 12°Bx, encontrándose nuestros resultados en ese rango. Sin embargo Ynouyeb (2005), determinó que los sólidos solubles en el yacón se encuentran en el rango de 4.48 a 7.67°Bx, encontrándose este valor por debajo de nuestros resultados.

Con respecto a la acidez, el yacón tuvo el menor contenido de acidez, reportando 0.064% expresado en ac. Cítrico. En el trabajo de investigación realizado por Ramos y Arias (2010) se determinó la acidez total de tres variedades de yacón: Yurac llajum, Qello llajum y Yurac Checche, reportando valores de 0.27, 0.32 y 0.31% (expresado en gramos por ciento en muestra fresca), existiendo una diferencia en promedio con nuestros resultados de 0.236%. El mayor contenido de acidez según nuestros resultados lo obtuvo el loche con 0.1472%. Barrientos (2014) reporta en el loche 0.05% de acidez como materia prima para mermelada.

Basándonos en nuestros resultados, el loche obtuvo el mayor pH, resultando 7.5. Barrientos (2014) reporta un pH de 6.24, existiendo una diferencia respecto a nuestros resultados de 1.26%.

Los carbohidratos del loche fueron mayores en comparación con la mashua y el yacón, este fruto tiene un dulzor particular debido a este alto nivel de carbohidratos. INDECOPI (2010), indica que el loche tiene 16.41 % de carbohidratos y señala además que el loche muestra mayor contenido de azúcares reductores frente a otros frutos; y si bien algunos

azúcares reductores tienen bajo poder edulcorante, esto hace del loche un producto con un dulzor apropiado para combinarlo en la elaboración de los diversos platos de nuestra gastronomía.

López *et al.* (2014) indican una diferencia entre la variedad de loche cosechado en Lambayeque y Virú, pues ponen en manifiesto que Lambayeque destaca por poseer frutos con mayor contenido de carbohidratos, esto explica uno de los atributos que siempre señalan los expertos en gastronomía sobre el loche de Lambayeque el cual es su dulzor particular. Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009), señalan que el zapallo loche tiene 21.1 % de carbohidratos totales. El zapallo loche lo ubican dentro de la clasificación de verduras, hortalizas y derivados.

En nuestros resultados, con respecto al contenido de agua, la mashua reportó el mayor contenido y el loche el menor valor. Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009), coinciden con nuestros resultados. INDECOPI (2010) reporta valores de contenido de agua 6.3% más que el resultado obtenido en este trabajo de investigación.

Con respecto al contenido proteico, según nuestros resultados, el mayor contenido de este lo obtuvo el loche, seguido de la mashua y el yacón. López *et al.* (2014) realiza una comparación del contenido proteico del loche de Lambayeque con el loche de Virú, reportando valores proteicos de 2.05% y 3.19% respectivamente, siendo el loche de Lambayeque el que más se aproxima a nuestro resultado. Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009), indican que el yacón tiene el menor contenido proteico, siendo este de 0.3%, siendo menor al resultado obtenido en nuestra investigación. Los mismos autores, reportan una diferencia mínima entre la mashua y el loche, el cual es de 0.1%.

Con respecto al contenido de grasa, Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009), reportan que el mayor contenido de grasa se atribuye a la mashua seguido del loche. Según López *et al.* (2014) el loche de Lambayeque contiene 0.06% de lípidos (con un porcentaje de agua de 82%), existiendo una diferencia de 0.24% con respecto a nuestros resultados obtenidos. Ramos y Arias (2010) mencionan que el extracto etéreo del loche es 0.28%(muestra seca) en promedio, existiendo así una diferencia de 0.02% con nuestros resultados.

Con respecto al contenido de fibra, según nuestros resultados, el yacón obtuvo el menor porcentaje, existiendo una diferencia elevada con respecto a lo investigado por Ramos y Arias (2010) quienes reportan valores de 4.20% de fibra cruda. El mayor contenido de fibra

bruta lo obtuvo el loche, este valor es corroborado con lo reportado por Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009).

En cuanto al contenido de cenizas, obtuvimos que el loche obtuvo el mayor porcentaje, concordando con lo reportado por Collazos *et al.* (1996) y García *et al.* (2009), quienes indican que el loche tiene mayor contenido de cenizas, seguido de la mashua y el yacón, lo cual también concuerda con nuestros resultados.

10.2. Temperatura inicial de congelación (T_f) de muestras frescas de loche, mashua y yacón

Debido a que existe escasez de información para las materias primas en estudio (en estado fresco), se realizó la comparación con los valores reportados de algunos productos similares, considerando la similitud en el contenido de agua, estructura física y la temperatura inicial de congelación cercana. La mashua se comparó con tubérculos, el yacón se comparó con raíces y el loche se comparó con diversas Cucurbitáceas.

La temperatura inicial de congelación del loche fresco con un contenido de agua de 79.8%, fue de -0.63°C . Según ASHRAE (1967), la temperatura inicial de congelación del melón (*Cucumis Melo* L.) es de -1.70°C con un contenido de agua de 92.6% y para la sandía (*Citrullus lanatus*) es de -1.60°C con un contenido de agua de 94.7%. Estos valores son muy diferentes a los encontrados en el loche, pudiéndose deber al elevado contenido de agua de las muestras y de más componentes.

Se comparó la temperatura inicial de congelación y el contenido de agua del loche fresco con vegetales como la col de Bruselas (*Brassica oleracea* var.) y la espinaca (*Spinacia oleracea*). Con respecto al primero, se mostró valores muy cercanos en ambas características. Según Heldman y Singh (1981), la espinaca contiene 90.2% de agua y su temperatura inicial de congelación es de -0.56°C . El valor de la temperatura inicial de congelación es cercano al loche fresco, pero el contenido de agua en el loche es 10.4% menor.

La temperatura inicial de congelación de la mashua fresca con un contenido de agua de 92.49% fue de -0.83°C . ASHRAE (1967), presenta dos variedades de papa, una blanca y otra dulce, entre estas dos variedades existen contenidos de agua y t_f diferentes, con contenidos de agua de 77.8%, 68.5% y con temperatura inicial de congelación de -1.70°C

y -1.90°C respectivamente, estos valores son diferentes a los encontrados en la mashua debiéndose principalmente a la diferencia en la composición proximal de los tubérculos.

La temperatura inicial de congelación del yacón con un contenido de agua de 90.87% fue de -1.23°C , comparado con tres raíces como la remolacha (*Beta vulgaris*) (ASHRAE, 1967), la zanahoria (*Daucus carota*) (Dickerson, 1968) y el nabo (*Brassica napus l.*) (ashrae, 1967), con contenidos de agua de 87.6%, 87.5% y 90.9% los valores de T_f fueron: -2.80°C , -0.96°C y -0.80°C respectivamente. Presentando similitud de T_f con la zanahoria.

10.3. Dependencia de la temperatura inicial de congelación (T_f) con respecto al contenido de agua.

Chen and Nagy (1987) y Succar and Hayakawa (1990) indican que la sacarosa a un contenido de agua de 90% tiene una temperatura inicial de congelación de -0.63°C y -0.60°C respectivamente, estos valores se aproximan con la temperatura inicial de congelación del loche según el bloque de contenido de agua H1 (en Tabla 18).

Según ASHRAE (1967), la mandarina con un contenido de agua del 73%, presenta un valor de T_f de -2.20°C . El valor de temperatura inicial de congelación de este alimento es cercano a la mashua, ajustándose de esta manera al bloque de contenidos de agua H2 (Tabla 18).

Teniendo como referencia el bloque de contenido de agua H3, Rahman y Driscoll, (1994) trabajaron con el calamar determinando que para un contenido de agua de 65% le corresponde una temperatura inicial de congelación de -2.56°C , este valor es muy cercano al de la mashua pero con un contenido de agua mayor, ubicándose de esta manera en el bloque de agua H2 (Tabla 18).

Succar and Hayakawa (1990), realizaron estudios para determinar la temperatura inicial de congelación de la clara de huevo, siendo esta -1°C con un contenido de agua de 70%, valor de agua que se aproxima al bloque de contenido de agua H2, siendo el loche el que se aproxima al valor de la temperatura inicial de congelación.

Chen and Nagy (1987) y Succar y Hayakawa (1990) trabajaron con zumo de frutas y vegetales, encontrando que para un contenido de agua de 61% para ambos, la temperatura inicial de congelación era de -6.86°C y -6.98°C respectivamente, valores muy cercanos a nuestros resultados en lo que se refiere a yacón en el bloque de contenido de agua H3.

10.4. Evaluación del ajuste de los diferentes modelos predictivos de la temperatura inicial de congelación.

Con respecto al ajuste de los diferentes modelos predictivos de la temperatura inicial de congelación podemos indicar que los mejores modelos predictivos de T_f fueron los de Jie *et al.* (2003) y Boonsupthip y Heldman (2007).

Como se presenta en la Tabla 18, en el bloque de contenido de agua H1 y H2 para el loche, el modelo de Jie *et al.* (2003) es el que mejor se aproximó al valor experimental de la temperatura inicial de congelación. Del mismo modo el modelo de Jie *et al.* (2003) y Boonsupthip y Heldman (2007) se adecuaron a la temperatura inicial de congelación de la mashua en los bloques de contenido de agua H2 y H3.

El modelo de Boonsupthip y Heldman (2007) obtuvo valores muy cercanos de temperatura inicial de congelación al obtenido experimentalmente con el yacón, específicamente en el bloque de contenido de agua H1.

El modelo de Jie *et al.* (2003) es un modelo predictivo que correlaciona la temperatura inicial de congelación con los sólidos solubles, pues según la literatura y los análisis proximales realizados, el mayor contenido de sólidos solubles en estado fresco lo tiene el loche por ello el modelo de Jie *et al.* (2003) se ajusta a la temperatura inicial de congelación experimental del loche tanto para H1 y H2. También el modelo se ajusta a valores de temperatura inicial de congelación de la mashua para el bloque de contenidos de agua H2 y H3. El modelo hace una excepción en el yacón cuyos valores están alejados al valor experimental.

Con este modelo matemático se puede demostrar la relación entre la temperatura inicial de congelación y los sólidos solubles de frutas y en nuestro caso también de vegetales, ahora, con tan sólo medir los sólidos solubles, podemos obtener la temperatura inicial de congelación fácilmente lo cual es importante determinar para su correcto almacenamiento y procesamiento. Por lo tanto Jie *et al.* (2003) es un modelo matemático adecuado para determinar la temperatura inicial de congelación de manera rápida

Con respecto al modelo propuesto por Boonsupthip y Heldman (2007), estos autores hacen uso de la composición del alimento, su fracción másica, fracción molar y peso molecular (para efecto en nuestro trabajo de terminar el T_f consideramos el peso molecular del hierro como el mineral predominante en vegetales y tubérculos), además del agua no congelable para poder determinar la temperatura inicial de congelación. Un dato muy importante: "Todas las propiedades de los alimentos, incluyendo la fracción de agua congelada, se

supone que dependerá de la composición, y sin dependencia significativa en la estructura (Heldman y Taylor, 1997; Fikiin, 1998; Hartel, 2001)". Boonsupthip y Heldman (2007), emplean estas características en los alimentos ya que encontraron que los componentes específicos de los alimentos con influencia significativa sobre la depresión de la temperatura inicial de congelación de productos alimenticios incluyen compuestos de bajo peso molecular solubles en agua con molalidad de 50 mol o superior por 100 g de alimento. Este modelo es uno de los mejores ya que proporciona capacidad de predicción similar de temperatura inicial de congelación para productos alimenticios de agua alta e intermedia, según lo mencionado, se puede observar en la tabla 17 que el método lidera en el yacón fresco con 90.87% de agua, los autores también consideran en su investigación que se encontraron resultados típicos que incluyen temperaturas iniciales de congelación en un rango de 0 a -3°C, según este dato podemos decir que nuestro resultado para yacón fresco se encuentra justamente en ese rango.

Los autores trabajaron justamente con productos alimenticios de alto contenido de agua mayores al 70% utilizando el modelo matemático que también hemos empleado para la determinación de la temperatura inicial de congelación de nuestras materias primas. El estudio se llevó a cabo con frutas, verduras, carnes, mariscos y productos lácteos. Las temperaturas iniciales de congelación experimentales para estos productos variaron de - 0,1 a - 3,0 °C.

Por lo tanto el modelo predictivo de Boonsupthip y Heldman (2007), en un modelo con un buen ajuste para alimentos de contenidos de agua mayores a 70%.

XI. CONCLUSIONES

- Se determinó de manera experimental y teórica la temperatura inicial de congelación (T_f) del loche, la mashua y el yacón en estado fresco (79.80 – 92.49% de agua), y a dos diferentes contenidos de agua (70.68 – 72.34% y 61.55 – 68.21%). Encontrando que existe una relación directa entre el contenido de agua y la temperatura inicial de congelación; decreciendo el T_f a medida que disminuye el contenido de agua de las materias primas.
- Se compararon los resultados experimentales de las temperaturas iniciales de congelación, encontrando que los modelos predictivos de Jie *et al.* (2003) y Chang y Tao (1980) fueron los más apropiados para predecir el T_f del loche (-0.63, -0.83 y -1.23°C) a diferentes contenidos de agua. El modelo predictivo de Boonsupthip y Heldman (2007) fue el más apropiado para predecir el T_f de la mashua (-0.83, -3.13 y -3.47°C) y el yacón (-1.23, -4.93 y -7.70°C) a diferentes contenidos de agua.
- Se puede concluir que el modelo predictivo de Boonsupthip y Heldman (2007) es una ecuación de predicción que se ajusta al T_f de algunos alimentos como la mashua y el yacón por el alto contenido de agua.

XII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios para determinar la temperatura inicial de congelación de las materias primas estudiadas aplicando el método de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) teniendo como referencia los datos obtenidos en nuestra investigación aplicando la curva de enfriamiento.
- Evaluar la influencia del contenido de fibra y minerales sobre la temperatura inicial de congelación.
- Estudiar la temperatura inicial de congelación de estos alimentos, procesados en forma de salsas, pastas o jugos.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arbizu, C., y Herman, M. (1993). Algunos factores limitantes en el uso de raíces y tubérculos andinos, y sus prioridades de la investigación. En: El Agro Ecosistema Andino: Problemas Limitaciones, Perspectivas. CIP. Lima, Perú, 223-229p.
2. Fellows, P. (1994). Tecnología del Procesado de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 150p.
3. Andrés, T., Ugaz, R., y Bustamante, F. (2006). Loche: Un zapallo precolombino cultivado en la costa norte de Perú (Resultados preliminares). Programa de Hortalizas, UNALM, Perú.
4. Andrés, T., Ugaz, R., y Bustamante, F. (2006). Loche: Un zapallo precolombino cultivado en la costa norte de Perú (Resultados preliminares). Programa de Hortalizas, UNALM, Perú.
5. Arbizu C., Blas R., and Ugás R. (2010). Genetic diversity of loche (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.) cultivated in Lambayeque, Perú assessed with SSR markers. 1 er Congreso Peruano de mejoramiento genético y Biotecnología Agrícola. Lima- Perú.
6. Arbizu C., Blas R., and Ugás R. (2010). Genetic diversity of loche (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.) cultivated in Lambayeque, Perú assessed with SSR markers. 1 er Congreso Peruano de mejoramiento genético y Biotecnología Agrícola. Lima- Perú.
7. Arbizu, C., y Herman, M. (1993). Algunos factores limitantes en el uso de raíces y tubérculos andinos, y sus prioridades de la investigación. En: El Agro Ecosistema Andino: Problemas Limitaciones, Perspectivas. CIP. Lima, Perú, 223-229p.
8. Arbizu, C., y Tapia, M. (1992). "Tubérculos Andinos", Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492, FAO-Producción y protección vegetal, N°26. Roma.
9. Arbizu, C., y Tapia, M. (1992). "Tubérculos Andinos", Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492, FAO-Producción y protección vegetal, N°26. Roma.
10. Aybar M., Sánchez RA., Grau A., y Sánchez SS. (2001). Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallantus sonchifolius* (yacón) leaves in normal and diabetic rats. *Journal Ethnopharmacology*, 74:125-132.
11. Aybar M., Sánchez RA., Grau A., y Sánchez SS. (2001). Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallantus sonchifolius* (yacón) leaves in normal and diabetic rats. *Journal Ethnopharmacology*, 74:125-132.

12. Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Cuarta edición. Editorial Pearson Educación. México.
13. Bainy, E, M; Corazza, M, L., y Lenzi, M, K. (2015). Measurement of freezing point of tilapia fish burger using differential Scanning calorimetry (DSC) and cooling curve method. Journal of Food Engineering, 161: 82–86.
14. Balladares, M., y Travez., B. (2009). "Evaluación de seis morfotipos (ECU-1247, ECU- 1251, ECU-9109, ECU-12767 Del Banco Germoplasma Del INIAP; Sanbuenaventura Y Loco) de Jícama (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) Con tres Fertilizaciones de fondo en San Jose Pichul – Cotopaxi". Tesis presentada como parte de los requisitos para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Unidad académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales – CAREN. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga-Ecuador.
15. Balladares, M., y Travez., B. (2009). "Evaluación de seis morfotipos (ECU-1247, ECU- 1251, ECU-9109, ECU-12767 Del Banco Germoplasma Del INIAP; Sanbuenaventura Y Loco) de Jícama (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) Con tres Fertilizaciones de fondo en San Jose Pichul – Cotopaxi". Tesis presentada como parte de los requisitos para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Unidad académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales – CAREN. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga-Ecuador.
16. Barreiro, M., y Sandoval, B. (2006). Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Editorial EQUINOCCIO, Universidad Simón Bolívar.
17. Barreiro, M., y Sandoval, B. (2006). Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Editorial EQUINOCCIO, Universidad Simón Bolívar.
18. Bello, J. (2000). Ciencia Bromatológica: Principios generales de los alimentos. Editorial Días de Santos, S.A. Madrid, España. 399p.
19. Betalleluz-Pallarde, I., Velezmoro-Sanchez, C., (2001). Predicción del punto inicial de congelación de jugos de granada (*Punica Granatum* L.), granadilla (*Passiflora nítida* H.B.K), sandía (*Citrullus lanatus*) y UVA (*Vitis vinífera*). Anales Científicos, UNALM, Perú.
20. Boonsupthip, W., Heldman, DR. (2007). Prediction of frozen food properties during freezing using product composition. J Food Sci, 72(5):E254-63.
21. Boonsupthip, W., Sajjaanantakul, T., Heldman, DR. (2009). Use of Average Molecular Weights for Product Categories to Predict Freezing Characteristics of Foods. J Food Sci, 74(8): E417-25.
22. Cárdenas, M. 1989. Manual de plantas económicas de Bolivia. Segunda Edición. Editorial Los Amigos del Libro, La Paz y Cochabamba. 333 p

23. Cárdenas, M. 1989. Manual de plantas económicas de Bolivia. Segunda Edición. Editorial Los Amigos del Libro, La Paz y Cochabamba. 333 p
24. Castillo, R. et al. Caracterización y Evaluación preliminar agronómica de entradas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) del Banco de Germoplasma de INIAP, Quito, Ecuador.
25. Castillo, R. et al. Caracterización y Evaluación preliminar agronómica de entradas de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) del Banco de Germoplasma de INIAP, Quito, Ecuador.
26. Chacón, A. Perspectivas agroindustriales actuales de los oligofructosacáridos (FOS). En: Agronomía Mesoamericana. Vol. 17, No. 2 (2006); 265-280p.
27. Chacón, A. Perspectivas agroindustriales actuales de los oligofructosacáridos (FOS). En: Agronomía Mesoamericana. Vol. 17, No. 2 (2006); 265-280p.
28. Chang, H.D., y Tao, L.C. (1981). Correlation of enthalpies of food systems. J. Food Sci, 46: 1493.
29. Cheftel, J., Cheftel, H., y Besancon, P. (2000). Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
30. Chen, C.S. (1987a). Relationship between water activity and freezing point depression of food systems. Journal of Food Science, 52(2): 433-435.
31. Chen, C.S. (1988). Bound water and freezing point depression of concentrated orange juices. Journal of Food Science, 53(3): 983-984.
32. Chen, C.S., Nguyen, T. K., y Braddock, R.J. (1990). Relationship between freezing point depression and solute composition of fruit juice systems. J. Food Sci, 55(2), 566- 569.
33. Collazos, C., Alvistur, E., Vasquez, J., Quiroz, A., Herrera, N., Robles, N. et al. (1996). Tablas peruanas de composición de alimentos. 7 ed. Lima: Instituto nacional de salud, Centro nacional de alimentación y nutrición.
34. Collazos, C., Alvistur, E., Vasquez, J., Quiroz, A., Herrera, N., Robles, N. et al. (1996). Tablas peruanas de composición de alimentos. 7 ed. Lima: Instituto nacional de salud, Centro nacional de alimentación y nutrición.
35. Decker D.S. (1988). Origin, evolution and systematic of Cucurbita pepo (Cucurbitaceae). Econ. Bot. 42(1): 4-15,
36. Decker D.S. (1988). Origin, evolution and systematic of Cucurbita pepo (Cucurbitaceae). Econ. Bot. 42(1): 4-15.
37. Desrosier, N.W. (1970). The Technology of Food Preservation. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, CN. 92-122p.

38. Devine, CE., Bell, R., Lovatt, S., Chrystall, BB, y Jeremías, LE (1996). Las carnes rojas. En Congelación Efectos sobre la Calidad de los Alimentos, Jeremías, LE (ed.). Marcel Dekker, Nueva York, 51- 84p.
39. Dickerson, R.W. (1968). Thermal properties of food. In The freezing preservation of foods, ed. D.K. Tressler, W.B. Van Arsdel and M.R. Copley. Avi Publishing Co., Westport, CT.
40. Evans, J. (2008). Frozen Food Science and Technology. Editorial Blackwell Publishing, University of Bristol, UK. 3-4p.
41. FAO. (1986). Informe de Pesca N° 421 Suplemento. Santiago de Chile.
42. Fellows, Freezing, P.J. (2000). In: Fellows, P.J. (Ed.), Food Processing Technology:
43. Ferriol M., Picó B., Fernández de Córdova P. and Nuez F. 2004. Molecular diversity of a germplasm collection of squash (*Cucurbita moschata*) determined by SRAP and AFLP markers. *Crop Science*. 44: 653-664.
44. Ferriol M., Picó B., Fernández de Córdova P. and Nuez F. 2004. Molecular diversity of a germplasm collection of squash (*Cucurbita moschata*) determined by SRAP and AFLP markers. *Crop Science*. 44: 653-664.
45. Ferro F., Chirife J., y Boquet R. (1981). Water Activity in multicomponent nonelectrolyte solutions. *Journal of Food Technology*, 16:553-559.
46. García, J., y Maheut, J. (2012). Modelos y Métodos de Investigación de Operaciones. Procedimientos para Pensar. (Modelado y Resolución de Problemas de Organización Industrial mediante Programación Matemática). Grupo de Investigación ROGLE. Curso 2011 / 2012.
47. García, M., Gómez-Sánchez, I., Barrientos, C., Bravo, F., y Ganoza, L. (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos. 8. ed. Lima: Instituto nacional de salud, Centro nacional de alimentación y nutrición, Lima.
48. García, R. Estudio fitoquímico y nutricional de *Smallanthus sonchifolius* (poepp. & endl.) H. Robinson. Distribución geográfica y adaptación del vegetal en tres pisos térmicos colombianos. [en línea].<url:http://www.ut.edu.co/investigacion/actas/2001/12_01.pdf> </url:
49. García, R. Estudio fitoquímico y nutricional de *Smallanthus sonchifolius* (poepp. & endl.) H. Robinson. Distribución geográfica y adaptación del vegetal en tres pisos térmicos colombianos. [en línea].<url:http://www.ut.edu.co/investigacion/actas/2001/12_01.pdf> </url:
50. Grases-Freixedas, F., A. Costa-Bauzá., O. Sohnel. (2000). Cristalización en disolución: conceptos básicos. Editorial Reverte, S.A. Barcelona.

51. Grau A., Dueñas, R.O., Cabrera, C.N., Hermann, M. (2003). Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 25. International Potato Center, Lima, Peru/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. IPGRI. 65p.
52. Grau A., Dueñas, R.O., Cabrera, C.N., Hermann, M. (2003). Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 25. International Potato Center, Lima, Peru/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. IPGRI. 65p.
53. Gruda, Z., Postolsky, J. (1988). Tecnología de la congelación de los alimentos. Acribia. Zaragoza.
54. Hamdami, N., Monteau, J. Y., & Le Bail, A. (2004). Transport properties of a high porosity model food at above and sub-freezing temperatures. Part 1. Thermophysical properties and water activity. *Journal of Food Engineering*, 62, 373-383.
55. Hardenburg, R., Watada, A., y Chien Yi Wang. (1988). Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerias y viveros. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). San Jose, Costa Rica.
56. Hermann, M. (1992). Andean roots and tubers: Research priorities for a neglected food resource. Lima. International Potato Center.
57. Hermann, M. (1992). Andean roots and tubers: Research priorities for a neglected food resource. Lima. International Potato Center.
58. Hoo, A.F., y McLellan, M.R. (1987). The contributing effect of apple pectin on the freezing point depression of apple juice concentrates. *Journal of Food Science*, 52(2): 372-374, 377.
59. Hung, Y.C., y King, N.K. (1996). Fundamentals aspects of freeze-cracking. *Food Technology Dec.*, 59-61.
60. Ibarz A., Barbosa G.V. (1999). Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Technomic publication. USA.
61. INDECOPI. (2010). Denominación de origen del Loche de Lambayeque. Resolución N° 018799 - 2010 /DSD-INDECOPI. Lima, Perú.
62. INDECOPI. (2010). Denominación de origen del Loche de Lambayeque. Resolución N° 018799 - 2010 /DSD-INDECOPI. Lima, Perú.
63. Jeffrey, C. (1990). Systematic of the Cucurbitaceae. En: *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Bates, D.M.; Robinson, R.W.; Jeffrey, C., eds. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, 3-9p.

64. Jeffrey, C. (1990). Systematic of the Cucurbitaceae. En: Biology and utilization of the Cucurbitaceae. Bates, D.M.; Robinson, R.W.; Jeffrey, C., eds. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, 3-9p.
65. Jie, W., Lite, L., y Yan, D. (2003). The correlation between freezing point and soluble solids of fruits. *Journal of Food Engineering*, 60, 481-484.
66. Lind, I. (1991). The measurement and prediction of thermal properties of food during freezing and thawing a review with particular reference to meat and dough. *Journal of Food Engineering*, 13: 285–319.
67. López, C., Espejo, R., y Mansilla, R. (2014). El loche (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.), su historia, cultivo, características agroclimáticas, genéticas u composición del fruto. Editorial UNALM. Lima.
68. López, C., Espejo, R., y Mansilla, R. (2014). El loche (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.), su historia, cultivo, características agroclimáticas, genéticas u composición del fruto. Editorial UNALM. Lima.
69. Mannapperuma, J.D., y Singh, R.P. (1989). A computer-aided method for the prediction of properties and freezing/thawing times of foods. *Journal of Food Engineering*, 9: 275–304.
70. Manrique, I., Parraga, A., Hermann, M. Yacon. (2005). syrup: Principles and processing. International Potato Center, Universidad Nacional Daniel Alcides Lima, Peru. 8 ed. Carrión, Erbacher Foundation, Swiss Agency for Development and Cooperation.
71. Manrique, I., Parraga, A., Hermann, M. Yacon. (2005). syrup: Principles and processing. International Potato Center, Universidad Nacional Daniel Alcides Lima, Peru. 8 ed. Carrión, Erbacher Foundation, Swiss Agency for Development and Cooperation.
72. Muñoz, A., Blanco, T., Serván, K., y Alvarado, C. (2006). Evaluación del contenido nutricional de yacón (*Polimnia sonchifolia*) procedente de sus principales zonas de producción nacional. *Revista Horizonte Médico* | Volumen 6, N°2, Diciembre 2006 .Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú.
73. Muñoz, A., Blanco, T., Serván, K., y Alvarado, C. (2006). Evaluación del contenido nutricional de yacón (*Polimnia sonchifolia*) procedente de sus principales zonas de producción nacional. *Revista Horizonte Médico* | Volumen 6, N°2, Diciembre 2006 .Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú.
74. NRC (National Research Council). 1989. Lost crops of the Incas. Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. National Academy Press. Washington, D.C.

75. NRC (National Research Council). 1989. Lost crops of the Incas. Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. National Academy Press. Washington, D.C.
76. Ojeda, L. (2012). Determinación de la eficiencia de las características coagulantes y floculantes del *Tropaeolum Tuberosum*, en el tratamiento del agua cruda de la Planta de Puengasí de la EPMAPS. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar el título de Ingeniero en Biotecnología de los Recursos Naturales. Carrera: Ingeniería en Biotecnología de los recursos Naturales. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Quito-Ecuador.
77. Ojeda, L. (2012). Determinación de la eficiencia de las características coagulantes y floculantes del *Tropaeolum Tuberosum*, en el tratamiento del agua cruda de la Planta de Puengasí de la EPMAPS. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar el título de Ingeniero en Biotecnología de los Recursos Naturales. Carrera: Ingeniería en Biotecnología de los recursos Naturales. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Quito-Ecuador.
78. Orrego, C. (2003). Procesamiento de alimentos. Editorial Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Colombia. 217p.
79. Pawkit, (2001). Operator's Manual wáter activity meter. versión 1.3, Editorial Decagon Devices, Inc., 6 p.
80. Pearsall D. (1992). The Origins of Plant Cultivation in South America. En *The Origins of Agriculture. An International Perspective* (Wesley Cowan C., Jo Watson P., Editores). Smithsonian Institution Press, Washington, London, 173_205.
81. Pearsall D. (1992). The Origins of Plant Cultivation in South America. En *The Origins of Agriculture. An International Perspective* (Wesley Cowan C., Jo Watson P., Editores). Smithsonian Institution Press, Washington, London, 173_205.
82. Pham QT. (1996). Prediction of calorimetric properties and freezing time of foods from composition data. *J Food Eng*, 30:95–107.
83. Pham, Q. (2014). *Food Freezing and Thawing Calculations*. Editorial Springer, School of Chemical Engineering, UNSW, Australia.
84. *Principles and Practices*, second ed. Woodhead Publishing Ltd., London, 418–439pp.
85. Rahman, M. S., y Vélez-Ruiz J.F. (2007). Food Preservation by Freezing. In *Handbook of Food Preservation* (M.S. Rahman Ed.). Second Edition, CRC Press, Boca Raton FL, USA. 635-665 p.
86. Rahman, M.S., (1994). The accuracy of prediction of the freezing point of meat from general models. *Journal Food Engineering*, 21: 127–136.

87. Rahman, M.S., Machado-Velasco, K.M., Sosa-Morales, M.E., Velez-Ruiz, J.F., (2009). Freezing point: measurement, data and prediction. En: Rahman, M.S. (Ed.), Food Properties Handbook, second ed. CRC Press, Boca Raton, 154–192p.
88. Rahman, M.S., y Driscoll, R.H. (1994). Freezing points of selected seafoods (invertebrates). International Journal of Food Science and Technology, 29(1): 51–61.
89. Rahman, S. (1995). Food Properties Handbook. CRC Press, Boca Raton, FL.
90. Ribero, G.G., Rubiolo, A.C., Zorrila, S.E., (2007). Initial freezing point of mozzarella cheese. J. Food Eng, 81, 157–161.
91. Robinson R.W. and Decker-Walters D.S. (1999). Cucurbits. Crop Production Science in Horticulture series. Oxon & New York: CAD International. New York.
92. Robinson R.W. and Decker-Walters D.S. (1999). Cucurbits. Crop Production Science in Horticulture series. Oxon & New York: CAD International. New York.
93. Schwartzberg HG. (1976). Effective heat capacities for the freezing and thawing of food. J Food Sci 41:152-6.
94. Singh, R.P. y Heldman, D.R. (2001). Introduction to Food Engineering. Academic Press, Glasgow, Great Britain, 410–446p.
95. Singh, R.P., y Mannapperuma, J.D. (1990). Development in food freezing. In Biotechnology Food Process Engineering, Schwartzberg, H.G. and Rao, M.A. (eds.). Marcel Dekker, New York.
96. Skrede, G. (1996). Fruits, Freezing effects on Food Quality (Jeremiah LE ed.), Marcel Dekker, NY, USA.
97. Smith B. (2005). Reassessing coxcatlan cave the early history of domesticated plants in Mesoamerica. PNAS 102(27): 9438-9445.
98. Smith B. (2005). Reassessing coxcatlan cave the early history of domesticated plants in Mesoamerica. PNAS 102(27): 9438-9445.
99. Tapia, M. (1979). Cultivo de la oca, ulluco y mashua. En. Manual de Agricultura Andina. La Paz, Bolivia, IBTA/IICA, 100-105p.
100. Tapia, M. (1979). Cultivo de la oca, ulluco y mashua. En. Manual de Agricultura Andina. La Paz, Bolivia, IBTA/IICA, 100-105p.
101. Tapia, M. (1990). Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. 88 – 106 p.
102. Tapia, M. (1990). Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. 88 – 106 p.

103. Valentas, K.J., Rotstein, E., y Singh, R.P: (1997). Food Engineering Practice. CRC Press, New York, 71–123 p.
104. Vélez, J. (2007). Notes of Food Engineering II. Universidad de las Americas, Puebla (unpublished document).
105. Vidaurre, J., Castañeda, J. (2014). Determinación de los parámetros de transferencia de calor durante el calentamiento del loche (*cucurbita moschata* duchesne) utilizando soluciones numéricas y analíticas. *Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación* 2014 2(1).

XIV. ANEXOS

Anexo I. Resultados de análisis proximales y fisicoquímicos.

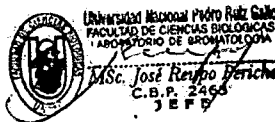
INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS:

LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA

SOLICITUD VERBAL 22.07.2015

- I. DATOS DEL SOLICITANTE:
Nombre : LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA
- II. DATOS DE LA MUESTRA
Nombre : LOCHE (*Cucurbita moschata* Duch.)
Cantidad recibida : 01 muestra.
Forma de Presentación : Bolsa corriente.
Estado del envase : Bueno.
Naturaleza del envase : Plástico transparente
Marca : NO INDICA.
Procedencia : NO INDICA.
Peso bruto declarado : NO INDICA.
Peso neto declarado : NO INDICA.
Fecha de Producción : NO INDICA
Fecha de Vencimiento : NO INDICA
Autorización Sanitaria : NO INDICA.
Llegada al laboratorio : 21-07 - 2 015
Fecha de análisis : 22 -07 - 2 015
- III.- TIPO DE ANALISIS
- FISICO - QUIMICO
- IV.- DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA).
- V.- RESULTADO DEL ANALISIS
Determinaciones Fisico - químicas:
Humedad : 79.80% Método empleado: Gravimétrico de la estufa.
Materia Seca : 22.85% Método empleado: Por diferencia
Brix : 10°Bx
pH : 7.5
Proteínas base seca : 02.39% Método empleado: Kjeldahl
Grasas base seca : 00.30% Método empleado: Soxhlet
Extracto libre de N : 16.91% Método empleado: Por diferencia
Cenizas base seca : 01.75% Método empleado: NTP 205.038-75
Fibra cruda base seca : 01.50% Método empleado: AOAC 985.29
Energía total : 79.90 Kcal/100g (Fórmula de Atwater)
Valor nutritivo : 7.38 (Fórmula de Atwater)

Lambayeque, 23 de Julio del 2 015



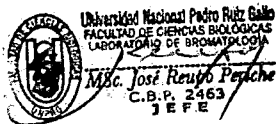
INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS.

LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA

SOLICITUD VERBAL 22.07.2015

- I. DATOS DEL SOLICITANTE:
Nombre : LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA
- II. DATOS DE LA MUESTRA
Nombre : MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*R&P)
Cantidad recibida : 01 muestra.
Forma de Presentación : Bolsa corriente.
Estado del envase : Bueno.
Naturaleza del envase : Plástico transparente
Marca : NO INDICA.
Procedencia : NO INDICA.
Peso bruto declarado : NO INDICA.
Peso neto declarado : NO INDICA.
Fecha de Producción : NO INDICA.
Fecha de Vencimiento : NO INDICA.
Autorización Sanitaria : NO INDICA.
Llegada al laboratorio : 21-07-2015
Fecha de análisis : 22-07-2015
- III. TIPO DE ANALISIS
FISICO - QUIMICO
- IV. DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA).
- V. RESULTADO DEL ANALISIS
Determinaciones Físico - químicas:
Humedad : 92.49% Método empleado: Gravimétrico de la estufa.
Materia Seca : 12.40% Método empleado: Por diferencia
Brix : 8 B°x
pH : 6.00
Proteínas base seca : 01.99% Método empleado: Kjeldahl
Grasas base seca : 01.00% Método empleado: Soxhlet
Extracto libre de N : 07.61% Método empleado: Por diferencia
Cenizas base seca : 00.80% Método empleado: NTP 205.038-75
Fibra cruda base seca : 01.00% Método empleado: AOAC 985.29
Energía total : 47.40 Kcal/100g (Fórmula de Atwater)
Valor nutritivo : 5.03 (Fórmula de Atwater)

Lambayeque, 23 de Julio del 2015.



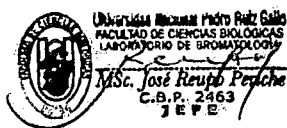
INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS.

LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA

SOLICITUD VERBAL 22.07.2015

- I. DATOS DEL SOLICITANTE:
Nombre : LUCERITO KATHERINE ORTIZ GARCIA
- II. DATOS DE LA MUESTRA:
Nombre : YACÓN (*Smallanthus sonchifolius* P&E.)
Cantidad recibida : 01 muestra.
Forma de Presentación : Bolsa corriente.
Estado del envase : Bueno.
Naturaleza del envase : Plástico transparente
Marca : NO INDICA.
Procedencia : NO INDICA.
Peso bruto declarado : NO INDICA.
Peso neto declarado : NO INDICA.
Fecha de Producción : NO INDICA.
Fecha de Vencimiento : NO INDICA.
Autorización Sanitaria : NO INDICA.
Llegada al laboratorio : 21-07-2015
Fecha de análisis : 22-07-2015
- III.- TIPO DE ANALISIS
- FISICO - QUIMICO
- IV.- DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA).
- V.- RESULTADO DEL ANALISIS
Determinaciones Físico - químicas:
Humedad : 90.87% Método empleado: Gravimétrico de la estufa.
Materia Seca : 15.31% Método empleado: Por diferencia
Brix : 8 B°x
pH : 5.5
Proteínas base seca : 01.60% Método empleado: Kjeldahl
Grasas base seca : 02.80% Método empleado: Soxhlet
Extracto libre de N : 10.01% Método empleado: Por diferencia
Cenizas base seca : 00.65% Método empleado: NTP 205.038-75
Fibra cruda base seca : 00.25% Método empleado: AOAC 985.29
Energía total : 71.64 Kcal/100g (Fórmula de Atwater)
Valor nutritivo : 10.46 (Fórmula de Atwater)

Lambayeque, 23 de Julio del 2015



Anexo II. Análisis de varianza para el diseño de bloques completamente al azar de la temperatura inicial de congelación.

Análisis de Varianza para Temperatura inicial de congelación - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Vegetal	62,8289	2	31,4144	22,97	0,0000
B: Categorías de contenido de agua	48,26	2	24,13	17,64	0,0000
Residual	30,0911	22	1,36778		
Total (corregido)	141,18	26			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual.					

Anexo III. Prueba de comparación de medias, mediante Tukey, para los tipos de vegetales y categoría de contenido de agua.

Las pruebas de rango múltiple para Temperatura inicial de congelación por Vegetal.
Método: 95.0 por ciento de Tukey HSD

VEGETAL	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos homogéneos
YACON	9	-4,62222	0,38984	X
MASHUA	9	-2,47778	0,38984	X
LOCHE	9	-0,9	0,38984	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
LOCHE - MASHUA	*	1,57778	1,38544
LOCHE - YACON	*	3,72222	1,38544
MASHUA - YACON	*	2,14444	1,38544

* indica una diferencia estadísticamente significativa.

Las pruebas de rango múltiple para Temperatura inicial de congelación por Bloque

Método: 95 por ciento de Tukey HSD

CATEGORIAS DE CONTENIDO DE AGUA	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos homogéneos
3	9	-4,13333	0,38984	X
2	9	-2,96667	0,38984	X
1	9	-0,9	0,38984	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
1 - 2	*	2,06667	1,38544
1 - 3	*	3,23333	1,38544
2 - 3		1,16667	1,38544

* indica una diferencia estadísticamente significativa.

Anexo IV. Registro de temperaturas por cada segundo del medio de congelación y de los diferentes vegetales, Loche (R3), Mashua (R3) y Yacón (R3) frescos con tiempos de 1982, 2307, 2839 segundos respectivamente para homogenizarse con la temperatura del medio de congelación.

No.	T (°C) Medio	T (°C) Loche Fresco	No.	T(°C) Medio	T(°C) Mashua Fresca	No.	T (°C) Medio	T (°C) Yacón Fresco
1	-19,5	23,5	1	-16	22,9	1	-17,4	23,2
2	-19,5	23,5	2	-15,9	22,8	2	-17,2	23,1
3	-19,5	23,4	3	-15,9	22,8	3	-17,1	23,1
4	-19,5	23,4	4	-15,9	22,8	4	-17,1	23,1
5	-19,5	23,4	5	-15,9	22,7	5	-16,9	23
6	-19,5	23,4	6	-15,9	22,7	6	-16,6	22,9
7	-19,5	23,3	7	-15,9	22,5	7	-16,5	22,9
8	-19,5	23,3	8	-15,9	22,5	8	-16,5	22,9
9	-19,5	23,3	9	-15,9	22,5	9	-16,4	22,8
10	-19,5	23,3	10	-15,9	22,5	10	-16,4	22,8
11	-19,5	23,2	11	-15,9	22,3	11	-16,4	22,8
12	-19,5	23,2	12	-15,9	22,2	12	-16,1	22,6
13	-19,5	23,1	13	-15,9	22,2	13	-16,1	22,6
14	-19,5	23,1	14	-15,9	22,2	14	-16	22,6
15	-19,5	23,1	15	-15,9	22,1	15	-16	22,5
16	-19,5	23,1	16	-15,8	21,9	16	-15,9	22,4
17	-19,5	23	17	-15,9	21,9	17	-15,9	22,3
18	-19,6	23	18	-15,9	21,8	18	-15,9	22,3
19	-19,6	22,9	19	-15,9	21,8	19	-15,9	22,3
20	-19,6	22,9	20	-15,9	21,7	20	-15,9	22,2
21	-19,6	22,9	21	-15,9	21,5	21	-15,8	22
22	-19,6	22,8	22	-15,9	21,5	22	-15,8	22
23	-19,6	22,8	23	-15,9	21,4	23	-15,8	21,9
24	-19,6	22,7	24	-15,9	21,4	24	-15,8	21,9
25	-19,6	22,7	25	-15,8	21,4	25	-15,8	21,8
26	-19,6	22,7	26	-15,8	21,4	26	-15,8	21,6
27	-19,6	22,7	27	-15,8	21,4	27	-15,8	21,6
28	-19,6	22,5	28	-15,8	21,4	28	-15,8	21,5
29	-19,6	22,5	29	-15,9	21	29	-15,8	21,5
30	-19,6	22,4	30	-15,9	20,9	30	-15,8	21,4
31	-19,6	22,4	31	-15,9	20,7	31	-15,8	21,2
32	-19,6	22,3	32	-15,9	20,6	32	-15,8	21,1
33	-19,6	22,3	33	-15,9	20,6	33	-15,8	21,1

34	-19,5	22,2	34	-15,9	20,6	34	-15,8	21
35	-19,5	22,2	35	-15,9	20,5	35	-15,8	21
36	-19,6	22,1	36	-15,9	20,5	36	-15,8	20,8
37	-19,6	22,1	37	-15,9	20,2	37	-15,8	20,7
38	-19,6	22	38	-15,9	20,1	38	-15,8	20,6
39	-19,6	21,9	39	-15,9	20,1	39	-15,8	20,6
40	-19,6	21,8	40	-15,9	20,1	40	-15,8	20,5
41	-19,6	21,8	41	-15,9	19,8	41	-15,8	20,2
42	-19,6	21,8	42	-15,9	19,8	42	-15,8	20,2
43	-19,6	21,6	43	-15,9	19,7	43	-15,8	20,2
44	-19,6	21,6	44	-15,9	19,7	44	-15,8	20,1
45	-19,6	21,5	45	-15,9	19,6	45	-15,8	20
46	-19,6	21,5	46	-15,9	19,4	46	-15,8	19,8
47	-19,6	21,5	47	-15,9	19,3	47	-15,8	19,7
48	-19,5	21,3	48	-15,9	19,3	48	-15,8	19,7
49	-19,6	21,2	49	-15,9	19,2	49	-15,8	19,6
50	-19,6	21,2	50	-15,9	19,2	50	-15,8	19,6
51	-19,6	21,1	51	-16	18,9	51	-15,8	19,3
52	-19,6	21	52	-16	18,9	52	-15,8	19,2
53	-19,6	20,9	53	-16	18,8	53	-15,8	19,2
54	-19,6	20,8	54	-16	18,8	54	-15,8	19,1
55	-19,6	20,8	55	-16	18,8	55	-15,8	19,1
56	-19,6	20,8	56	-16	18,8	56	-15,8	18,9
57	-19,6	20,6	57	-16	18,4	57	-15,8	18,8
58	-19,6	20,4	58	-16	18,4	58	-15,8	18,7
59	-19,6	20,4	59	-16	18,3	59	-15,8	18,7
60	-19,6	20,4	60	-16	18,3	60	-15,8	18,6
61	-19,6	20,3	61	-16	18	61	-15,8	18,6
62	-19,6	20,2	62	-16	18	62	-15,8	18,6
63	-19,6	20	63	-16	18	63	-15,8	18,2
64	-19,6	20	64	-16	17,9	64	-15,8	18,2
65	-19,6	20	65	-16	17,8	65	-15,8	18,2
66	-19,6	19,9	66	-16	17,6	66	-15,8	17,9
67	-19,6	19,7	67	-16	17,5	67	-15,8	17,9
68	-19,6	19,6	68	-16	17,5	68	-15,8	17,8
69	-19,6	19,6	69	-16	17,4	69	-15,8	17,7
70	-19,6	19,6	70	-16	17,3	70	-15,8	17,7
71	-19,6	19,5	71	-16	17,1	71	-15,8	17,4
72	-19,6	19,5	72	-16	17	72	-15,8	17,3
73	-19,6	19,5	73	-16	17	73	-15,8	17,3
74	-19,6	19,2	74	-16	16,9	74	-15,9	17,2

75	-19,6	19,2	75	-16	16,9	75	-15,9	17,2
76	-19,6	19,2	76	-16	16,7	76	-15,9	17
77	-19,6	18,9	77	-16	16,6	77	-15,9	17
78	-19,6	18,8	78	-16,1	16,5	78	-15,9	16,8
79	-19,6	18,8	79	-16	16,5	79	-15,9	16,8
80	-19,6	18,7	80	-16	16,4	80	-15,9	16,8
81	-19,6	18,7	81	-16	16,4	81	-15,9	16,5
82	-19,6	18,5	82	-16	16,1	82	-15,9	16,4
83	-19,6	18,4	83	-16	16,1	83	-15,9	16,4
84	-19,6	18,3	84	-16	16	84	-15,9	16,4
85	-19,6	18,3	85	-16	16	85	-15,9	16,4
86	-19,6	18,2	86	-16,1	15,7	86	-15,9	16,1
87	-19,6	18,2	87	-16,1	15,6	87	-15,9	16
88	-19,6	17,9	88	-16	15,6	88	-15,9	15,9
89	-19,6	17,9	89	-16,1	15,6	89	-15,9	15,9
90	-19,6	17,8	90	-16,1	15,5	90	-15,9	15,8
91	-19,6	17,8	91	-16,1	15,3	91	-15,9	15,6
92	-19,6	17,8	92	-16,1	15,2	92	-15,9	15,5
93	-19,6	17,5	93	-16,1	15,2	93	-15,9	15,8
94	-19,6	17,4	94	-16,1	15,1	94	-15,9	15,4
95	-19,6	17,4	95	-16,1	15,1	95	-15,9	15,4
96	-19,6	17,3	96	-16,1	14,8	96	-15,9	15,1
97	-19,6	17,3	97	-16,1	14,7	97	-15,9	15,1
98	-19,6	17	98	-16,1	14,7	98	-15,9	15
99	-19,6	17	99	-16,1	14,7	99	-15,9	15
100	-19,6	17	100	-16,1	14,6	100	-15,9	14,9
101	-19,6	16,9	101	-16,1	14,4	101	-16	14,7
102	-19,6	16,7	102	-16,1	14,3	102	-15,9	14,6
103	-19,6	16,6	103	-16,1	14,3	103	-15,9	14,6
104	-19,6	16,6	104	-16,1	14,2	104	-15,9	14,6
105	-19,6	16,5	105	-16,1	14,2	105	-15,9	14,5
106	-19,6	16,5	106	-16,1	13,9	106	-15,9	14,3
107	-19,6	16,3	107	-16,1	13,8	107	-15,9	14,2
108	-19,6	16,3	108	-16,1	13,8	108	-15,9	14,2
109	-19,6	16,1	109	-16,1	13,8	109	-15,9	14,1
110	-19,6	16,1	110	-16,1	13,7	110	-15,9	14,1
111	-19,6	16	111	-16,1	13,5	111	-15,9	13,8
112	-19,6	15,8	112	-16,1	13,4	112	-16	13,8
113	-19,6	15,7	113	-16,1	13,4	113	-16	13,7
114	-19,6	15,6	114	-16,1	13,3	114	-16	13,7

115	-19,6	15,6	115	-16,1	13,3	115	-16	14,7
116	-19,6	15,6	116	-16,1	13	116	-16	14,7
117	-19,6	15,4	117	-16,1	13	117	-16	15,7
118	-19,6	15,3	118	-16,1	12,9	118	-16	15,7
119	-19,6	15,2	119	-16,1	12,9	119	-16	16,7
120	-19,6	15,2	120	-16,1	12,9	120	-16	16,7
121	-19,6	15,1	121	-16,1	12,6	121	-16	17,7
122	-19,6	14,9	122	-16,1	12,5	122	-16	17,7
123	-19,6	14,9	123	-16,1	12,5	123	-16	18,7
124	-19,6	14,8	124	-16,1	12,4	124	-16	18,7
125	-19,6	14,8	125	-16,1	12,4	125	-16	19,7
126	-19,6	14,7	126	-16,1	12,2	126	-16	12,6
127	-19,6	14,5	127	-16,1	12,1	127	-16	12,5
128	-19,6	14,5	128	-16,1	12,1	128	-16	12,5
129	-19,6	14,3	129	-16,1	12,1	129	-16	12,5
130	-19,6	14,3	130	-16,1	12	130	-16	12,4
131	-19,6	14,3	131	-16,1	11,7	131	-16	12,2
132	-19,6	14	132	-16,1	11,7	132	-16	12,1
133	-19,6	13,9	133	-16,1	11,7	133	-16	12,1
134	-19,6	13,9	134	-16,1	11,7	134	-16	12
135	-19,6	13,8	135	-16,1	11,5	135	-16	12
136	-19,6	13,8	136	-16,1	11,5	136	-16	12
137	-19,6	13,6	137	-16,1	11,3	137	-16	11,7
138	-19,6	13,5	138	-16,1	11,2	138	-16	11,7
139	-19,6	13,5	139	-16,1	11,2	139	-16	11,6
140	-19,6	13,4	140	-16,1	11,1	140	-16	11,6
141	-19,6	13,4	141	-16,1	10,9	141	-16	11,4
142	-19,6	13,2	142	-16,1	10,8	142	-16	11,3
143	-19,6	13,1	143	-16,1	10,8	143	-16	11,3
144	-19,6	13	144	-16,1	10,8	144	-16	11,2
145	-19,6	13	145	-16,1	10,7	145	-16	11,2
146	-19,6	12,9	146	-16,2	10,5	146	-16	11
147	-19,6	12,8	147	-16,1	10,4	147	-16	10,9
148	-19,6	12,8	148	-16,1	10,4	148	-16	10,9
149	-19,6	12,6	149	-16,2	10,4	149	-16	10,8
150	-19,6	12,6	150	-16,2	10,4	150	-16	10,8
151	-19,6	12,5	151	-16,2	10,1	151	-16	10,6
152	-19,6	12,5	152	-16,2	10	152	-16	10,5
153	-19,6	12,3	153	-16,2	10	153	-16	10,5
154	-19,6	12,2	154	-16,2	10	154	-16	10,5
155	-19,6	12,2	155	-16,2	10	155	-16	10,4

156	-19,6	12,1	156	-16,2	9,7	156	-16,1	10,2
157	-19,6	11,9	157	-16,2	9,6	157	-16,1	10,2
158	-19,6	11,9	158	-16,2	9,6	158	-16,1	10,1
159	-19,6	11,9	159	-16,2	9,6	159	-16,1	10,1
160	-19,6	11,7	160	-16,2	9,6	160	-16	10
161	-19,6	11,7	161	-16,2	9,3	161	-16,1	9,8
162	-19,6	11,7	162	-16,2	9,3	162	-16,1	9,8
163	-19,6	11,4	163	-16,2	9,3	163	-16,1	9,7
164	-19,6	11,4	164	-16,2	9,2	164	-16,1	9,7
165	-19,6	11,4	165	-16,2	9,2	165	-16,1	9,7
166	-19,6	11,3	166	-16,2	9	166	-16,1	9,5
167	-19,6	11,1	167	-16,2	8,9	167	-16,1	9,4
168	-19,6	11,1	168	-16,2	8,9	168	-16,1	9,4
169	-19,6	11	169	-16,2	8,8	169	-16,1	9,3
170	-19,6	11	170	-16,2	8,8	170	-16,1	9,3
171	-19,6	10,9	171	-16,2	8,6	171	-16,1	9,1
172	-19,6	10,9	172	-16,2	8,6	172	-16,1	9,1
173	-19,6	10,7	173	-16,2	8,5	173	-16,1	9
174	-19,6	10,6	174	-16,2	8,5	174	-16,1	9
175	-19,6	10,6	175	-16,2	8,3	175	-16,1	8,9
176	-19,6	10,5	176	-16,2	8,3	176	-16,1	8,7
177	-19,6	10,3	177	-16,2	8,2	177	-16,1	8,7
178	-19,6	10,2	178	-16,2	8,2	178	-16,1	8,6
179	-19,5	10,2	179	-16,2	8,1	179	-16,1	8,6
180	-19,6	10,2	180	-16,2	8,1	180	-16,1	8,6
181	-19,6	10,1	181	-16,2	8,1	181	-16,1	8,4
182	-19,6	10	182	-16,2	8,1	182	-16,1	8,3
183	-19,6	9,9	183	-16,2	7,8	183	-16,1	8,3
184	-19,6	9,8	184	-16,2	7,8	184	-16,1	8,3
185	-19,6	9,8	185	-16,2	7,7	185	-16,1	8,2
186	-19,6	9,8	186	-16,2	7,6	186	-16,1	8,1
187	-19,6	9,6	187	-16,2	7,5	187	-16,1	8
188	-19,6	9,5	188	-16,2	7,5	188	-16,1	7,9
189	-19,6	9,5	189	-16,2	7,4	189	-16,1	7,9
190	-19,6	9,4	190	-16,2	7,4	190	-16,1	7,9
191	-19,6	9,4	191	-16,2	7,2	191	-16,1	7,7
192	-19,6	9,2	192	-16,2	7,2	192	-16,1	7,7
193	-19,6	9,1	193	-16,2	7,1	193	-16,1	7,6
194	-19,6	9,1	194	-16,2	7,1	194	-16,1	7,6
195	-19,6	9	195	-16,2	7,1	195	-16,1	7,6

196	-19,6	9	196	-16,2	6,9	196	-16,1	7,4
197	-19,6	8,9	197	-16,2	6,8	197	-16,1	7,3
198	-19,6	8,9	198	-16,2	6,8	198	-16,1	7,3
199	-19,6	8,9	199	-16,2	6,8	199	-16,1	7,2
200	-19,6	8,7	200	-16,2	6,8	200	-16,1	7,2
201	-19,6	8,7	201	-16,2	6,6	201	-16,1	7,1
202	-19,6	8,5	202	-16,2	6,5	202	-16,1	7
203	-19,6	8,5	203	-16,2	6,5	203	-16,1	7
204	-19,6	8,5	204	-16,2	6,5	204	-16,1	7
205	-19,6	8,3	205	-16,2	6,5	205	-16,1	6,9
206	-19,6	8,3	206	-16,2	6,3	206	-16,1	6,8
207	-19,6	8,2	207	-16,2	6,2	207	-16,1	6,7
208	-19,5	8,1	208	-16,2	6,2	208	-16,1	6,7
209	-19,5	8,1	209	-16,2	6,2	209	-16,1	6,6
210	-19,5	8,1	210	-16,2	6,2	210	-16,1	6,6
211	-19,6	8	211	-16,2	6	211	-16,1	6,4
212	-19,6	7,8	212	-16,2	6	212	-16,1	6,4
213	-19,6	7,8	213	-16,2	6	213	-16,1	6,4
214	-19,5	7,7	214	-16,2	5,9	214	-16,1	6,3
215	-19,5	7,7	215	-16,2	5,9	215	-16,1	6,3
216	-19,5	7,7	216	-16,2	5,9	216	-16,1	6,2
217	-19,5	7,5	217	-16,2	5,7	217	-16,1	6,1
218	-19,5	7,4	218	-16,2	5,7	218	-16,1	6,1
219	-19,5	7,4	219	-16,2	5,6	219	-16,1	6
220	-19,5	7,3	220	-16,2	5,6	220	-16,1	6
221	-19,5	7,3	221	-16,2	5,4	221	-16,1	5,9
222	-19,5	7,2	222	-16,2	5,4	222	-16,2	5,8
223	-19,5	7,2	223	-16,2	5,4	223	-16,1	5,8
224	-19,5	7,1	224	-16,2	5,4	224	-16,1	5,8
225	-19,5	7,1	225	-16,2	5,3	225	-16,2	5,7
226	-19,5	7	226	-16,2	5,2	226	-16,2	5,6
227	-19,6	6,9	227	-16,2	5,1	227	-16,2	5,5
228	-19,6	6,9	228	-16,2	5,1	228	-16,1	5,5
229	-19,6	6,8	229	-16,2	5,1	229	-16,1	5,5
230	-19,6	6,7	230	-16,2	5,1	230	-16,1	5,5
231	-19,6	6,7	231	-16,2	5	231	-16,1	5,3
232	-19,6	6,7	232	-16,2	4,9	232	-16,2	5,2
233	-19,6	6,5	233	-16,2	4,9	233	-16,1	5,2
234	-19,6	6,5	234	-16,3	4,9	234	-16,1	5,2
235	-19,6	6,4	235	-16,3	4,8	235	-16,1	5,2
236	-19,6	6,4	236	-16,2	4,7	236	-16,1	5

237	-19,6	6,3	237	-16,2	4,7	237	-16,1	5
238	-19,6	6,3	238	-16,3	4,7	238	-16,2	5
239	-19,5	6,2	239	-16,2	4,6	239	-16,2	5
240	-19,6	6,1	240	-16,3	4,6	240	-16,2	4,9
241	-19,5	6,1	241	-16,3	4,5	241	-16,2	4,8
242	-19,6	6	242	-16,3	4,5	242	-16,2	4,7
243	-19,6	5,9	243	-16,3	4,4	243	-16,2	4,7
244	-19,6	5,9	244	-16,3	4,4	244	-16,2	4,7
245	-19,6	5,9	245	-16,3	4,4	245	-16,2	4,7
246	-19,6	5,8	246	-16,3	4,3	246	-16,2	4,5
247	-19,6	5,8	247	-16,3	4,3	247	-16,2	4,5
248	-19,5	5,7	248	-16,3	4,2	248	-16,1	4,4
249	-19,5	5,6	249	-16,3	4,2	249	-16,1	4,4
250	-19,5	5,6	250	-16,3	4,2	250	-16,1	4,4
251	-19,6	5,5	251	-16,3	4,1	251	-16,2	4,3
252	-19,6	5,5	252	-16,3	4	252	-16,1	4,2
253	-19,5	5,4	253	-16,3	4	253	-16,1	4,2
254	-19,5	5,3	254	-16,3	4	254	-16,1	4,2
255	-19,5	5,3	255	-16,3	4	255	-16,2	4,2
256	-19,5	5,3	256	-16,3	3,9	256	-16,1	4
257	-19,5	5,2	257	-16,3	3,8	257	-16,1	4
258	-19,5	5,2	258	-16,3	3,8	258	-16,2	4
259	-19,5	5,1	259	-16,3	3,8	259	-16,2	3,9
260	-19,5	5	260	-16,3	3,8	260	-16,2	3,9
261	-19,5	5	261	-16,3	3,7	261	-16,2	3,8
262	-19,5	5	262	-16,3	3,7	262	-16,2	3,8
263	-19,5	4,9	263	-16,3	3,7	263	-16,2	3,7
264	-19,5	4,9	264	-16,3	3,6	264	-16,2	3,7
265	-19,5	4,8	265	-16,3	3,6	265	-16,2	3,7
266	-19,5	4,8	266	-16,3	3,5	266	-16,2	3,6
267	-19,5	4,7	267	-16,3	3,5	267	-16,2	3,5
268	-19,5	4,6	268	-16,3	3,5	268	-16,2	3,5
269	-19,5	4,6	269	-16,3	3,4	269	-16,2	3,5
270	-19,5	4,6	270	-16,3	3,4	270	-16,2	3,5
271	-19,5	4,5	271	-16,3	3,3	271	-16,2	3,3
272	-19,5	4,5	272	-16,3	3,3	272	-16,2	3,3
273	-19,5	4,4	273	-16,3	3,3	273	-16,2	3,3
274	-19,5	4,4	274	-16,3	3,3	274	-16,2	3,3
275	-19,5	4,3	275	-16,3	3,3	275	-16,2	3,3
276	-19,5	4,3	276	-16,3	3,2	276	-16,2	3,1

277	-19,5	4,3	277	-16,3	3,2	277	-16,2	3,1
278	-19,5	4,2	278	-16,3	3,2	278	-16,2	3,1
279	-19,5	4,1	279	-16,3	3,2	279	-16,2	3
280	-19,5	4,1	280	-16,3	3,1	280	-16,2	3
281	-19,5	4,1	281	-16,3	3,1	281	-16,2	2,9
282	-19,5	4	282	-16,3	3,1	282	-16,2	2,9
283	-19,5	4	283	-16,3	3	283	-16,2	2,9
284	-19,5	3,9	284	-16,3	3	284	-16,2	2,9
285	-19,5	3,9	285	-16,3	3	285	-16,2	2,9
286	-19,5	3,9	286	-16,3	2,9	286	-16,2	2,7
287	-19,5	3,9	287	-16,3	2,9	287	-16,2	2,7
288	-19,5	3,9	288	-16,3	2,8	288	-16,2	2,7
289	-19,5	3,7	289	-16,3	2,8	289	-16,2	2,7
290	-19,5	3,7	290	-16,3	2,8	290	-16,2	2,6
291	-19,5	3,7	291	-16,3	2,8	291	-16,2	2,5
292	-19,5	3,7	292	-16,3	2,7	292	-16,2	2,5
293	-19,5	3,5	293	-16,3	2,7	293	-16,2	2,5
294	-19,5	3,5	294	-16,3	2,7	294	-16,2	2,5
295	-19,5	3,5	295	-16,3	2,7	295	-16,2	2,4
296	-19,5	3,5	296	-16,3	2,6	296	-16,2	2,3
297	-19,5	3,4	297	-16,3	2,6	297	-16,2	2,3
298	-19,5	3,3	298	-16,3	2,6	298	-16,2	2,3
299	-19,5	3,3	299	-16,3	2,5	299	-16,2	2,3
300	-19,5	3,3	300	-16,3	2,5	300	-16,2	2,3
301	-19,5	3,3	301	-16,3	2,5	301	-16,2	2,2
302	-19,5	3,2	302	-16,3	2,5	302	-16,2	2,1
303	-19,5	3,2	303	-16,3	2,4	303	-16,2	2,1
304	-19,5	3,2	304	-16,3	2,4	304	-16,2	2,1
305	-19,5	3,1	305	-16,3	2,4	305	-16,2	2,1
306	-19,5	3,1	306	-16,3	2,3	306	-16,2	2
307	-19,5	3	307	-16,3	2,3	307	-16,2	2
308	-19,5	3	308	-16,3	2,3	308	-16,2	1,9
309	-19,5	3	309	-16,3	2,3	309	-16,2	1,9
310	-19,5	3	310	-16,3	2,3	310	-16,2	1,9
311	-19,5	2,9	311	-16,3	2,2	311	-16,2	1,8
312	-19,5	2,9	312	-16,3	2,2	312	-16,2	1,8
313	-19,5	2,8	313	-16,3	2,2	313	-16,2	1,8
314	-19,5	2,8	314	-16,3	2,2	314	-16,2	1,8
315	-19,5	2,8	315	-16,3	2,2	315	-16,2	1,7
316	-19,5	2,8	316	-16,3	2,1	316	-16,2	1,7
317	-19,5	2,7	317	-16,3	2,1	317	-16,2	1,6

318	-19,5	2,7	318	-16,3	2,1	318	-16,2	1,6
319	-19,5	2,7	319	-16,3	2,1	319	-16,2	1,6
320	-19,5	2,6	320	-16,3	2,1	320	-16,2	1,6
321	-19,5	2,6	321	-16,3	2,1	321	-16,2	1,5
322	-19,5	2,6	322	-16,3	2,1	322	-16,2	1,5
323	-19,5	2,5	323	-16,3	2,1	323	-16,2	1,5
324	-19,5	2,5	324	-16,3	2	324	-16,2	1,4
325	-19,5	2,5	325	-16,3	2	325	-16,2	1,4
326	-19,5	2,4	326	-16,3	1,9	326	-16,2	1,4
327	-19,5	2,4	327	-16,3	1,9	327	-16,2	1,3
328	-19,5	2,3	328	-16,3	1,9	328	-16,2	1,3
329	-19,5	2,3	329	-16,3	1,9	329	-16,2	1,3
330	-19,5	2,3	330	-16,3	1,8	330	-16,2	1,3
331	-19,5	2,3	331	-16,3	1,8	331	-16,2	1,2
332	-19,5	2,2	332	-16,3	1,8	332	-16,2	1,2
333	-19,5	2,2	333	-16,3	1,8	333	-16,2	1,2
334	-19,5	2,2	334	-16,3	1,8	334	-16,2	1,2
335	-19,5	2,2	335	-16,3	1,8	335	-16,2	1,1
336	-19,5	2,2	336	-16,3	1,8	336	-16,2	1,1
337	-19,5	2,2	337	-16,3	1,8	337	-16,2	1,1
338	-19,5	2,1	338	-16,3	1,7	338	-16,2	1
339	-19,5	2,1	339	-16,3	1,7	339	-16,2	1
340	-19,5	2,1	340	-16,3	1,7	340	-16,2	1
341	-19,4	2	341	-16,3	1,6	341	-16,2	0,9
342	-19,5	2	342	-16,3	1,6	342	-16,2	0,9
343	-19,5	2	343	-16,3	1,6	343	-16,2	0,9
344	-19,5	1,9	344	-16,3	1,6	344	-16,2	0,9
345	-19,4	1,9	345	-16,3	1,6	345	-16,2	0,9
346	-19,4	1,9	346	-16,3	1,5	346	-16,2	0,8
347	-19,5	1,9	347	-16,3	1,5	347	-16,2	0,8
348	-19,5	1,8	348	-16,3	1,5	348	-16,2	0,8
349	-19,5	1,8	349	-16,3	1,5	349	-16,2	0,8
350	-19,5	1,8	350	-16,3	1,5	350	-16,2	0,8
351	-19,5	1,8	351	-16,3	1,5	351	-16,2	0,7
352	-19,5	1,7	352	-16,3	1,4	352	-16,2	0,7
353	-19,5	1,7	353	-16,3	1,4	353	-16,2	0,7
354	-19,5	1,7	354	-16,3	1,4	354	-16,2	0,7
355	-19,5	1,7	355	-16,3	1,4	355	-16,2	0,7
356	-19,5	1,6	356	-16,3	1,4	356	-16,2	0,6
357	-19,4	1,6	357	-16,3	1,3	357	-16,2	0,6

358	-19,5	1,6	358	-16,3	1,3	358	-16,2	0,6
359	-19,5	1,6	359	-16,3	1,3	359	-16,2	0,6
360	-19,5	1,5	360	-16,3	1,3	360	-16,2	0,5
361	-19,5	1,5	361	-16,3	1,3	361	-16,2	0,5
362	-19,4	1,5	362	-16,3	1,3	362	-16,2	0,5
363	-19,4	1,5	363	-16,3	1,3	363	-16,2	0,5
364	-19,4	1,5	364	-16,3	1,3	364	-16,2	0,5
365	-19,4	1,5	365	-16,3	1,2	365	-16,2	0,4
366	-19,4	1,4	366	-16,3	1,3	366	-16,2	0,4
367	-19,4	1,4	367	-16,3	1,2	367	-16,2	0,4
368	-19,4	1,3	368	-16,3	1,2	368	-16,2	0,4
369	-19,4	1,3	369	-16,3	1,2	369	-16,2	0,4
370	-19,4	1,3	370	-16,3	1,2	370	-16,2	0,3
371	-19,4	1,3	371	-16,3	1,1	371	-16,2	0,3
372	-19,4	1,3	372	-16,3	1,1	372	-16,2	0,3
373	-19,4	1,3	373	-16,3	1,1	373	-16,2	0,3
374	-19,4	1,2	374	-16,3	1,1	374	-16,2	0,3
375	-19,4	1,2	375	-16,3	1,1	375	-16,2	0,3
376	-19,4	1,2	376	-16,3	1,1	376	-16,2	0,2
377	-19,4	1,2	377	-16,3	1,1	377	-16,2	0,2
378	-19,4	1,2	378	-16,3	1,1	378	-16,2	0,2
379	-19,4	1,2	379	-16,3	1,1	379	-16,2	0,2
380	-19,4	1,1	380	-16,3	1	380	-16,2	0,2
381	-19,4	1,1	381	-16,3	1	381	-16,2	0,1
382	-19,4	1,1	382	-16,3	1	382	-16,2	0,1
383	-19,4	1,1	383	-16,3	1	383	-16,2	0,1
384	-19,4	1,1	384	-16,3	1	384	-16,2	0,1
385	-19,4	1,1	385	-16,3	1	385	-16,2	0,1
386	-19,4	1	386	-16,3	1	386	-16,2	0
387	-19,4	1	387	-16,3	1	387	-16,2	0
388	-19,4	1	388	-16,3	0,9	388	-16,2	0
389	-19,4	1	389	-16,3	0,9	389	-16,2	0
390	-19,4	1	390	-16,3	0,9	390	-16,2	0
391	-19,4	1	391	-16,3	0,9	391	-16,2	0
392	-19,4	1	392	-16,3	0,9	392	-16,2	0
393	-19,4	0,9	393	-16,3	0,9	393	-16,2	0
394	-19,4	0,9	394	-16,3	0,9	394	-16,2	0
395	-19,4	0,9	395	-16,3	0,9	395	-16,2	0
396	-19,4	0,9	396	-16,3	0,9	396	-16,2	-0,1
397	-19,4	0,9	397	-16,3	0,8	397	-16,2	-0,1
398	-19,4	0,8	398	-16,3	0,8	398	-16,2	-0,1

399	-19,4	0,8	399	-16,3	0,8	399	-16,2	-0,1
400	-19,4	0,8	400	-16,3	0,8	400	-16,2	-0,1
401	-19,4	0,8	401	-16,3	0,8	401	-16,3	-0,1
402	-19,4	0,8	402	-16,3	0,8	402	-16,3	-0,1
403	-19,4	0,8	403	-16,3	0,8	403	-16,3	-0,1
404	-19,4	0,8	404	-16,3	0,8	404	-16,2	-0,1
405	-19,4	0,8	405	-16,3	0,8	405	-16,2	-0,2
406	-19,4	0,8	406	-16,3	0,7	406	-16,2	-0,2
407	-19,4	0,8	407	-16,3	0,7	407	-16,3	-0,2
408	-19,4	0,7	408	-16,3	0,7	408	-16,3	-0,2
409	-19,4	0,7	409	-16,3	0,7	409	-16,2	-0,2
410	-19,4	0,7	410	-16,3	0,7	410	-16,2	-0,2
411	-19,4	0,7	411	-16,3	0,7	411	-16,3	-0,2
412	-19,4	0,7	412	-16,3	0,7	412	-16,2	-0,2
413	-19,4	0,6	413	-16,3	0,7	413	-16,2	-0,3
414	-19,4	0,6	414	-16,3	0,7	414	-16,2	-0,3
415	-19,4	0,6	415	-16,3	0,7	415	-16,2	-0,3
416	-19,4	0,6	416	-16,3	0,7	416	-16,3	-0,3
417	-19,4	0,6	417	-16,3	0,7	417	-16,2	-0,3
418	-19,4	0,6	418	-16,3	0,7	418	-16,2	-0,3
419	-19,4	0,6	419	-16,3	0,7	419	-16,3	-0,3
420	-19,4	0,6	420	-16,3	0,7	420	-16,3	-0,3
421	-19,4	0,6	421	-16,3	0,6	421	-16,2	-0,3
422	-19,4	0,5	422	-16,3	0,6	422	-16,2	-0,3
423	-19,4	0,5	423	-16,3	0,6	423	-16,2	-0,3
424	-19,4	0,5	424	-16,3	0,6	424	-16,3	-0,3
425	-19,4	0,5	425	-16,3	0,6	425	-16,3	-0,3
426	-19,4	0,5	426	-16,3	0,6	426	-16,2	-0,4
427	-19,4	0,5	427	-16,3	0,6	427	-16,2	-0,4
428	-19,4	0,5	428	-16,3	0,6	428	-16,2	-0,4
429	-19,4	0,5	429	-16,3	0,6	429	-16,2	-0,4
430	-19,4	0,5	430	-16,3	0,6	430	-16,3	-0,4
431	-19,4	0,5	431	-16,3	0,6	431	-16,2	-0,4
432	-19,4	0,4	432	-16,3	0,5	432	-16,3	-0,4
433	-19,4	0,4	433	-16,3	0,5	433	-16,2	-0,4
434	-19,4	0,4	434	-16,3	0,5	434	-16,3	-0,4
435	-19,4	0,4	435	-16,3	0,5	435	-16,2	-0,4
436	-19,4	0,4	436	-16,3	0,5	436	-16,2	-0,4
437	-19,4	0,4	437	-16,3	0,5	437	-16,3	-0,4
438	-19,4	0,4	438	-16,3	0,5	438	-16,3	-0,4

439	-19,4	0,4	439	-16,3	0,5	439	-16,3	-0,4
440	-19,4	0,4	440	-16,3	0,5	440	-16,3	-0,4
441	-19,4	0,4	441	-16,3	0,5	441	-16,3	-0,4
442	-19,4	0,4	442	-16,3	0,5	442	-16,3	-0,4
443	-19,4	0,3	443	-16,3	0,5	443	-16,3	-0,4
444	-19,4	0,3	444	-16,3	0,5	444	-16,3	-0,4
445	-19,4	0,3	445	-16,3	0,5	445	-16,3	-0,4
446	-19,4	0,3	446	-16,3	0,5	446	-16,3	-0,4
447	-19,4	0,3	447	-16,3	0,5	447	-16,3	-0,4
448	-19,4	0,3	448	-16,3	0,5	448	-16,2	-0,4
449	-19,4	0,3	449	-16,3	0,5	449	-16,2	-0,4
450	-19,4	0,3	450	-16,3	0,4	450	-16,3	-0,4
451	-19,4	0,3	451	-16,3	0,4	451	-16,2	-0,4
452	-19,4	0,3	452	-16,3	0,4	452	-16,2	-0,4
453	-19,4	0,3	453	-16,3	0,4	453	-16,3	-0,4
454	-19,4	0,3	454	-16,3	0,4	454	-16,2	-0,4
455	-19,4	0,3	455	-16,3	0,4	455	-16,2	-0,4
456	-19,4	0,3	456	-16,3	0,4	456	-16,2	-0,3
457	-19,4	0,3	457	-16,3	0,4	457	-16,3	-0,3
458	-19,4	0,2	458	-16,3	0,4	458	-16,3	-0,3
459	-19,4	0,2	459	-16,3	0,4	459	-16,3	-0,3
460	-19,4	0,2	460	-16,3	0,4	460	-16,3	-0,3
461	-19,4	0,2	461	-16,3	0,4	461	-16,3	-0,3
462	-19,4	0,2	462	-16,3	0,4	462	-16,3	-0,3
463	-19,4	0,2	463	-16,3	0,4	463	-16,3	-0,3
464	-19,4	0,2	464	-16,3	0,4	464	-16,3	-0,3
465	-19,4	0,2	465	-16,3	0,4	465	-16,3	-0,3
466	-19,4	0,2	466	-16,3	0,4	466	-16,3	-0,3
467	-19,4	0,2	467	-16,3	0,4	467	-16,2	-0,3
468	-19,4	0,2	468	-16,3	0,4	468	-16,3	-0,3
469	-19,4	0,2	469	-16,3	0,4	469	-16,3	-0,3
470	-19,4	0,2	470	-16,3	0,4	470	-16,3	-0,3
471	-19,4	0,1	471	-16,3	0,4	471	-16,3	-0,3
472	-19,4	0,1	472	-16,3	0,3	472	-16,3	-0,3
473	-19,4	0,1	473	-16,3	0,3	473	-16,3	-0,3
474	-19,4	0,1	474	-16,3	0,3	474	-16,2	-0,3
475	-19,4	0,1	475	-16,3	0,3	475	-16,2	-0,3
476	-19,4	0,1	476	-16,3	0,3	476	-16,2	-0,3
477	-19,4	0,1	477	-16,3	0,3	477	-16,2	-0,3
478	-19,3	0,1	478	-16,3	0,3	478	-16,2	-0,3
479	-19,4	0,1	479	-16,3	0,3	479	-16,3	-0,3

480	-19,4	0,1	480	-16,3	0,3	480	-16,3	-0,3
481	-19,3	0,1	481	-16,3	0,3	481	-16,3	-0,3
482	-19,3	0,1	482	-16,3	0,3	482	-16,3	-0,3
483	-19,3	0,1	483	-16,3	0,3	483	-16,3	-0,3
484	-19,3	0,1	484	-16,3	0,3	484	-16,3	-0,3
485	-19,3	0,1	485	-16,3	0,3	485	-16,3	-0,3
486	-19,4	0,1	486	-16,3	0,3	486	-16,3	-0,3
487	-19,3	0	487	-16,3	0,3	487	-16,3	-0,3
488	-19,4	0	488	-16,3	0,3	488	-16,3	-0,3
489	-19,4	0	489	-16,3	0,3	489	-16,3	-0,3
490	-19,3	0	490	-16,3	0,3	490	-16,3	-0,3
491	-19,3	0,1	491	-16,3	0,3	491	-16,3	-0,3
492	-19,3	0	492	-16,3	0,3	492	-16,3	-0,3
493	-19,3	0	493	-16,3	0,3	493	-16,3	-0,3
494	-19,3	0	494	-16,3	0,3	494	-16,3	-0,3
495	-19,3	0	495	-16,3	0,3	495	-16,3	-0,3
496	-19,3	0	496	-16,3	0,3	496	-16,3	-0,3
497	-19,3	0	497	-16,3	0,3	497	-16,3	-0,4
498	-19,3	0	498	-16,3	0,2	498	-16,3	-0,3
499	-19,3	0	499	-16,3	0,2	499	-16,3	-0,3
500	-19,3	0	500	-16,3	0,2	500	-16,3	-0,4
501	-19,3	0	501	-16,3	0,3	501	-16,3	-0,4
502	-19,3	0	502	-16,3	0,2	502	-16,3	-0,4
503	-19,3	0	503	-16,3	0,2	503	-16,3	-0,4
504	-19,3	0	504	-16,3	0,2	504	-16,3	-0,4
505	-19,3	0	505	-16,3	0,2	505	-16,3	-0,4
506	-19,3	0	506	-16,3	0,2	506	-16,3	-0,4
507	-19,3	0	507	-16,3	0,2	507	-16,3	-0,4
508	-19,3	0	508	-16,3	0,2	508	-16,3	-0,4
509	-19,3	0	509	-16,3	0,2	509	-16,3	-0,4
510	-19,3	0	510	-16,3	0,2	510	-16,3	-0,4
511	-19,3	0	511	-16,3	0,2	511	-16,3	-0,4
512	-19,3	0	512	-16,3	0,2	512	-16,3	-0,4
513	-19,3	0	513	-16,3	0,2	513	-16,3	-0,4
514	-19,3	0	514	-16,3	0,2	514	-16,3	-0,4
515	-19,3	0	515	-16,3	0,2	515	-16,3	-0,4
516	-19,3	0	516	-16,3	0,2	516	-16,3	-0,5
517	-19,3	0	517	-16,3	0,2	517	-16,3	-0,5
518	-19,3	-0,1	518	-16,3	0,2	518	-16,3	-0,4
519	-19,3	-0,1	519	-16,3	0,2	519	-16,3	-0,5

520	-19,3	-0,1	520	-16,3	0,2	520	-16,3	-0,5
521	-19,3	-0,1	521	-16,3	0,2	521	-16,3	-0,5
522	-19,3	-0,1	522	-16,3	0,2	522	-16,3	-0,5
523	-19,3	-0,1	523	-16,3	0,2	523	-16,3	-0,5
524	-19,3	-0,1	524	-16,3	0,2	524	-16,3	-0,5
525	-19,3	-0,1	525	-16,3	0,2	525	-16,3	-0,5
526	-19,3	-0,1	526	-16,3	0,2	526	-16,3	-0,5
527	-19,3	-0,1	527	-16,3	0,2	527	-16,3	-0,5
528	-19,3	-0,1	528	-16,3	0,2	528	-16,3	-0,5
529	-19,3	-0,1	529	-16,3	0,2	529	-16,3	-0,5
530	-19,3	-0,1	530	-16,3	0,2	530	-16,3	-0,5
531	-19,3	-0,1	531	-16,3	0,2	531	-16,3	-0,6
532	-19,3	-0,1	532	-16,3	0,2	532	-16,3	-0,6
533	-19,3	-0,1	533	-16,3	0,2	533	-16,3	-0,6
534	-19,3	-0,1	534	-16,3	0,2	534	-16,3	-0,6
535	-19,3	-0,1	535	-16,3	0,2	535	-16,3	-0,6
536	-19,3	-0,1	536	-16,3	0,2	536	-16,3	-0,6
537	-19,3	-0,1	537	-16,3	0,2	537	-16,3	-0,6
538	-19,3	-0,1	538	-16,3	0,1	538	-16,3	-0,6
539	-19,3	-0,1	539	-16,3	0,1	539	-16,3	-0,6
540	-19,3	-0,1	540	-16,3	0,1	540	-16,3	-0,6
541	-19,3	-0,1	541	-16,3	0,1	541	-16,3	-0,6
542	-19,3	-0,1	542	-16,3	0,1	542	-16,3	-0,6
543	-19,3	-0,1	543	-16,3	0,1	543	-16,3	-0,6
544	-19,3	-0,1	544	-16,3	0,1	544	-16,3	-0,6
545	-19,3	-0,1	545	-16,3	0,2	545	-16,3	-0,6
546	-19,3	-0,1	546	-16,3	0,1	546	-16,3	-0,6
547	-19,3	-0,1	547	-16,3	0,1	547	-16,3	-0,6
548	-19,3	-0,1	548	-16,3	0,1	548	-16,3	-0,6
549	-19,3	-0,1	549	-16,3	0,1	549	-16,3	-0,6
550	-19,3	-0,1	550	-16,3	0,1	550	-16,3	-0,6
551	-19,3	-0,1	551	-16,3	0,1	551	-16,3	-0,6
552	-19,3	-0,1	552	-16,3	0,1	552	-16,3	-0,6
553	-19,3	-0,1	553	-16,3	0,1	553	-16,3	-0,6
554	-19,3	-0,1	554	-16,3	0,1	554	-16,3	-0,6
555	-19,3	-0,1	555	-16,3	0,1	555	-16,3	-0,6
556	-19,3	-0,1	556	-16,3	0,1	556	-16,3	-0,6
557	-19,3	-0,1	557	-16,3	0,1	557	-16,3	-0,7
558	-19,3	-0,1	558	-16,3	0,1	558	-16,3	-0,6
559	-19,3	-0,1	559	-16,3	0,1	559	-16,3	-0,7
560	-19,3	-0,1	560	-16,3	0,1	560	-16,3	-0,7

561	-19,3	-0,1	561	-16,3	0,1	561	-16,3	-0,7
562	-19,3	-0,1	562	-16,3	0,1	562	-16,2	-0,7
563	-19,3	-0,2	563	-16,3	0,1	563	-16,3	-0,7
564	-19,3	-0,2	564	-16,3	0,1	564	-16,3	-0,7
565	-19,3	-0,2	565	-16,3	0,1	565	-16,3	-0,7
566	-19,3	-0,1	566	-16,3	0,1	566	-16,3	-0,7
567	-19,3	-0,2	567	-16,3	0,1	567	-16,3	-0,7
568	-19,3	-0,2	568	-16,3	0,1	568	-16,2	-0,7
569	-19,3	-0,1	569	-16,3	0,1	569	-16,3	-0,7
570	-19,3	-0,2	570	-16,3	0,1	570	-16,2	-0,7
571	-19,3	-0,2	571	-16,3	0,1	571	-16,3	-0,7
572	-19,3	-0,2	572	-16,3	0,1	572	-16,3	-0,7
573	-19,3	-0,2	573	-16,3	0,1	573	-16,3	-0,7
574	-19,3	-0,2	574	-16,3	0,1	574	-16,2	-0,7
575	-19,3	-0,2	575	-16,3	0,1	575	-16,3	-0,7
576	-19,3	-0,2	576	-16,3	0,1	576	-16,3	-0,7
577	-19,3	-0,2	577	-16,3	0,1	577	-16,2	-0,7
578	-19,3	-0,2	578	-16,3	0,1	578	-16,2	-0,7
579	-19,3	-0,2	579	-16,3	0,1	579	-16,3	-0,7
580	-19,3	-0,2	580	-16,3	0,1	580	-16,3	-0,7
581	-19,3	-0,2	581	-16,3	0,1	581	-16,2	-0,7
582	-19,3	-0,2	582	-16,3	0,1	582	-16,2	-0,7
583	-19,3	-0,2	583	-16,3	0,1	583	-16,3	-0,7
584	-19,3	-0,2	584	-16,3	0,1	584	-16,2	-0,7
585	-19,3	-0,2	585	-16,3	0,1	585	-16,3	-0,7
586	-19,3	-0,2	586	-16,3	0,1	586	-16,3	-0,7
587	-19,3	-0,2	587	-16,3	0,1	587	-16,3	-0,7
588	-19,3	-0,2	588	-16,3	0,1	588	-16,3	-0,7
589	-19,3	-0,2	589	-16,3	0,1	589	-16,3	-0,7
590	-19,2	-0,2	590	-16,3	0,1	590	-16,3	-0,7
591	-19,3	-0,2	591	-16,3	0,1	591	-16,3	-0,7
592	-19,3	-0,2	592	-16,3	0,1	592	-16,3	-0,7
593	-19,2	-0,2	593	-16,3	0,1	593	-16,3	-0,7
594	-19,2	-0,2	594	-16,3	0,1	594	-16,3	-0,7
595	-19,2	-0,2	595	-16,3	0,1	595	-16,3	-0,7
596	-19,2	-0,2	596	-16,3	0,1	596	-16,2	-0,8
597	-19,2	-0,2	597	-16,3	0,1	597	-16,3	-0,7
598	-19,2	-0,2	598	-16,3	0,1	598	-16,2	-0,7
599	-19,2	-0,2	599	-16,3	0,1	599	-16,2	-0,7
600	-19,2	-0,2	600	-16,3	0,1	600	-16,2	-0,7

601	-19,2	-0,2	601	-16,3	0,1	601	-16,2	-0,7
602	-19,2	-0,2	602	-16,3	0,1	602	-16,2	-0,7
603	-19,2	-0,2	603	-16,3	0,1	603	-16,2	-0,7
604	-19,3	-0,2	604	-16,3	0,1	604	-16,2	-0,8
605	-19,2	-0,2	605	-16,3	0,1	605	-16,2	-0,8
606	-19,2	-0,2	606	-16,3	0,1	606	-16,2	-0,8
607	-19,2	-0,2	607	-16,3	0,1	607	-16,2	-0,8
608	-19,2	-0,2	608	-16,3	0,1	608	-16,2	-0,8
609	-19,2	-0,2	609	-16,3	0,1	609	-16,2	-0,8
610	-19,2	-0,2	610	-16,3	0,1	610	-16,2	-0,8
611	-19,2	-0,2	611	-16,3	0,1	611	-16,3	-0,8
612	-19,2	-0,2	612	-16,3	0,1	612	-16,3	-0,8
613	-19,2	-0,2	613	-16,3	0,1	613	-16,3	-0,8
614	-19,2	-0,2	614	-16,3	0,1	614	-16,3	-0,8
615	-19,2	-0,2	615	-16,3	0,1	615	-16,3	-0,8
616	-19,2	-0,2	616	-16,3	0,1	616	-16,3	-0,8
617	-19,2	-0,2	617	-16,3	0,1	617	-16,3	-0,8
618	-19,2	-0,2	618	-16,3	0,1	618	-16,2	-0,8
619	-19,2	-0,2	619	-16,3	0,1	619	-16,3	-0,8
620	-19,2	-0,2	620	-16,3	0,1	620	-16,2	-0,8
621	-19,2	-0,2	621	-16,3	0,1	621	-16,2	-0,8
622	-19,2	-0,2	622	-16,3	0,1	622	-16,2	-0,8
623	-19,2	-0,2	623	-16,3	0,1	623	-16,3	-0,8
624	-19,2	-0,2	624	-16,3	0,1	624	-16,2	-0,8
625	-19,2	-0,2	625	-16,3	0	625	-16,2	-0,8
626	-19,2	-0,2	626	-16,3	0	626	-16,3	-0,8
627	-19,2	-0,2	627	-16,3	0	627	-16,3	-0,8
628	-19,2	-0,2	628	-16,3	0	628	-16,2	-0,8
629	-19,2	-0,2	629	-16,3	0	629	-16,3	-0,8
630	-19,2	-0,2	630	-16,3	0,1	630	-16,2	-0,8
631	-19,2	-0,2	631	-16,3	0	631	-16,3	-0,8
632	-19,2	-0,2	632	-16,3	0	632	-16,3	-0,8
633	-19,2	-0,2	633	-16,3	0	633	-16,2	-0,8
634	-19,2	-0,2	634	-16,3	0	634	-16,2	-0,8
635	-19,2	-0,2	635	-16,3	0	635	-16,2	-0,8
636	-19,2	-0,2	636	-16,3	0	636	-16,3	-0,8
637	-19,2	-0,2	637	-16,3	0	637	-16,3	-0,8
638	-19,2	-0,2	638	-16,3	0	638	-16,3	-0,8
639	-19,2	-0,2	639	-16,3	0	639	-16,3	-0,8
640	-19,2	-0,2	640	-16,3	0	640	-16,3	-0,8
641	-19,2	-0,2	641	-16,3	0	641	-16,3	-0,8

642	-19,2	-0,2	642	-16,3	0	642	-16,2	-0,8
643	-19,2	-0,2	643	-16,3	0	643	-16,3	-0,8
644	-19,2	-0,2	644	-16,3	0	644	-16,3	-0,8
645	-19,2	-0,2	645	-16,3	0	645	-16,3	-0,8
646	-19,2	-0,2	646	-16,3	0	646	-16,3	-0,8
647	-19,2	-0,2	647	-16,3	0	647	-16,3	-0,8
648	-19,2	-0,2	648	-16,3	0	648	-16,3	-0,8
649	-19,2	-0,2	649	-16,3	0	649	-16,3	-0,8
650	-19,2	-0,2	650	-16,3	0	650	-16,3	-0,8
651	-19,2	-0,2	651	-16,3	0	651	-16,3	-0,8
652	-19,2	-0,2	652	-16,3	0	652	-16,3	-0,8
653	-19,2	-0,2	653	-16,3	0	653	-16,3	-0,8
654	-19,2	-0,2	654	-16,3	0	654	-16,3	-0,8
655	-19,2	-0,2	655	-16,3	0	655	-16,3	-0,8
656	-19,2	-0,2	656	-16,3	0	656	-16,3	-0,8
657	-19,2	-0,2	657	-16,3	0	657	-16,3	-0,8
658	-19,2	-0,2	658	-16,3	0	658	-16,3	-0,8
659	-19,2	-0,2	659	-16,3	0	659	-16,2	-0,8
660	-19,2	-0,2	660	-16,3	0	660	-16,3	-0,8
661	-19,2	-0,2	661	-16,3	0	661	-16,3	-0,8
662	-19,2	-0,2	662	-16,3	0	662	-16,3	-0,8
663	-19,2	-0,2	663	-16,3	0	663	-16,3	-0,8
664	-19,2	-0,2	664	-16,3	0	664	-16,3	-0,8
665	-19,2	-0,2	665	-16,3	0	665	-16,3	-0,8
666	-19,2	-0,2	666	-16,3	0	666	-16,3	-0,8
667	-19,2	-0,2	667	-16,3	0	667	-16,3	-0,8
668	-19,2	-0,2	668	-16,3	0	668	-16,3	-0,8
669	-19,2	-0,2	669	-16,3	0	669	-16,3	-0,8
670	-19,2	-0,2	670	-16,3	0	670	-16,3	-0,8
671	-19,2	-0,2	671	-16,3	0	671	-16,3	-0,8
672	-19,2	-0,2	672	-16,3	0	672	-16,3	-0,8
673	-19,2	-0,2	673	-16,3	0	673	-16,3	-0,8
674	-19,2	-0,2	674	-16,3	0	674	-16,3	-0,8
675	-19,2	-0,2	675	-16,3	0	675	-16,3	-0,8
676	-19,2	-0,2	676	-16,3	0	676	-16,3	-0,8
677	-19,2	-0,2	677	-16,3	0	677	-16,3	-0,8
678	-19,2	-0,2	678	-16,3	0	678	-16,3	-0,8
679	-19,2	-0,2	679	-16,3	0	679	-16,2	-0,8
680	-19,2	-0,2	680	-16,3	0	680	-16,3	-0,8
681	-19,2	-0,2	681	-16,3	0	681	-16,3	-0,8

682	-19,2	-0,2	682	-16,3	0	682	-16,3	-0,8
683	-19,2	-0,2	683	-16,3	0	683	-16,2	-0,8
684	-19,2	-0,2	684	-16,3	0	684	-16,3	-0,8
685	-19,2	-0,2	685	-16,3	0	685	-16,2	-0,8
686	-19,2	-0,2	686	-16,3	0	686	-16,2	-0,8
687	-19,2	-0,2	687	-16,3	0	687	-16,3	-0,8
688	-19,1	-0,2	688	-16,3	0	688	-16,3	-0,8
689	-19,1	-0,2	689	-16,3	0	689	-16,3	-0,8
690	-19,1	-0,2	690	-16,3	0	690	-16,2	-0,8
691	-19,1	-0,2	691	-16,3	0	691	-16,2	-0,8
692	-19,1	-0,2	692	-16,3	0	692	-16,2	-0,8
693	-19,1	-0,2	693	-16,3	0	693	-16,2	-0,8
694	-19,1	-0,2	694	-16,3	0	694	-16,3	-0,8
695	-19,2	-0,2	695	-16,3	0	695	-16,3	-0,8
696	-19,1	-0,3	696	-16,3	0	696	-16,3	-0,8
697	-19,1	-0,2	697	-16,3	0	697	-16,2	-0,8
698	-19,1	-0,2	698	-16,3	0	698	-16,3	-0,8
699	-19,1	-0,2	699	-16,3	0	699	-16,3	-0,8
700	-19,2	-0,2	700	-16,3	0	700	-16,3	-0,9
701	-19,1	-0,2	701	-16,3	0	701	-16,3	-0,9
702	-19,1	-0,2	702	-16,3	0	702	-16,2	-0,8
703	-19,1	-0,2	703	-16,3	0	703	-16,3	-0,8
704	-19,1	-0,2	704	-16,3	0	704	-16,2	-0,8
705	-19,1	-0,2	705	-16,3	0	705	-16,2	-0,8
706	-19,1	-0,2	706	-16,3	0	706	-16,2	-0,8
707	-19,1	-0,2	707	-16,3	0	707	-16,2	-0,8
708	-19,1	-0,2	708	-16,3	0	708	-16,2	-0,8
709	-19,1	-0,2	709	-16,3	0	709	-16,2	-0,9
710	-19,1	-0,2	710	-16,3	0	710	-16,2	-0,8
711	-19,1	-0,3	711	-16,3	0	711	-16,2	-0,9
712	-19,1	-0,3	712	-16,3	0	712	-16,2	-0,9
713	-19,1	-0,2	713	-16,3	0	713	-16,2	-0,9
714	-19,1	-0,2	714	-16,3	0	714	-16,2	-0,8
715	-19,1	-0,2	715	-16,3	0	715	-16,2	-0,9
716	-19,1	-0,2	716	-16,3	0	716	-16,2	-0,9
717	-19,1	-0,2	717	-16,3	0	717	-16,3	-0,9
718	-19,1	-0,2	718	-16,3	0	718	-16,3	-0,9
719	-19,1	-0,2	719	-16,3	0	719	-16,3	-0,9
720	-19,1	-0,2	720	-16,3	0	720	-16,3	-0,9
721	-19,1	-0,2	721	-16,3	0	721	-16,3	-0,9
722	-19,1	-0,2	722	-16,3	0	722	-16,3	-0,9

723	-19,1	-0,2	723	-16,3	0	723	-16,3	-0,9
724	-19,1	-0,2	724	-16,3	0	724	-16,3	-0,9
725	-19,1	-0,3	725	-16,3	0	725	-16,3	-0,9
726	-19,1	-0,3	726	-16,3	0	726	-16,3	-0,9
727	-19,1	-0,2	727	-16,3	0	727	-16,3	-0,9
728	-19,1	-0,2	728	-16,3	0	728	-16,3	-0,9
729	-19,1	-0,2	729	-16,3	0	729	-16,3	-0,9
730	-19,1	-0,2	730	-16,3	0	730	-16,3	-0,9
731	-19,1	-0,2	731	-16,3	0	731	-16,3	-0,9
732	-19,1	-0,2	732	-16,3	0	732	-16,3	-0,9
733	-19,1	-0,2	733	-16,3	0	733	-16,3	-0,9
734	-19,1	-0,2	734	-16,3	0	734	-16,3	-0,9
735	-19,1	-0,2	735	-16,3	0	735	-16,3	-0,9
736	-19,1	-0,2	736	-16,3	0	736	-16,3	-0,9
737	-19,1	-0,3	737	-16,3	0	737	-16,3	-0,9
738	-19,1	-0,3	738	-16,3	0	738	-16,3	-0,9
739	-19,1	-0,3	739	-16,3	0	739	-16,2	-0,9
740	-19,1	-0,2	740	-16,3	0	740	-16,3	-0,9
741	-19,1	-0,2	741	-16,3	0	741	-16,3	-0,9
742	-19,1	-0,3	742	-16,3	0	742	-16,3	-0,9
743	-19,1	-0,3	743	-16,3	0	743	-16,3	-0,9
744	-19,1	-0,2	744	-16,3	0	744	-16,3	-0,9
745	-19,1	-0,2	745	-16,3	0	745	-16,2	-0,9
746	-19,1	-0,2	746	-16,3	0	746	-16,2	-0,9
747	-19,1	-0,2	747	-16,3	0	747	-16,3	-0,9
748	-19,1	-0,2	748	-16,3	0	748	-16,3	-0,9
749	-19,1	-0,3	749	-16,3	0	749	-16,3	-0,9
750	-19,1	-0,3	750	-16,3	0	750	-16,2	-0,9
751	-19,1	-0,3	751	-16,3	0	751	-16,2	-0,9
752	-19,1	-0,2	752	-16,3	0	752	-16,2	-0,9
753	-19,1	-0,3	753	-16,3	0	753	-16,3	-0,9
754	-19,1	-0,3	754	-16,3	0	754	-16,3	-0,9
755	-19,1	-0,3	755	-16,3	0	755	-16,2	-0,9
756	-19,1	-0,3	756	-16,3	0	756	-16,3	-0,9
757	-19,1	-0,3	757	-16,3	0	757	-16,3	-0,9
758	-19,1	-0,2	758	-16,3	0	758	-16,2	-0,9
759	-19,1	-0,2	759	-16,3	0	759	-16,3	-0,9
760	-19,1	-0,2	760	-16,3	0	760	-16,3	-0,9
761	-19,1	-0,2	761	-16,3	0	761	-16,3	-0,9
762	-19,1	-0,2	762	-16,3	0	762	-16,3	-0,9

763	-19,1	-0,2	763	-16,3	0	763	-16,3	-0,9
764	-19,1	-0,3	764	-16,3	0	764	-16,3	-0,9
765	-19,1	-0,3	765	-16,3	0	765	-16,3	-0,9
766	-19,1	-0,3	766	-16,3	0	766	-16,3	-0,9
767	-19,1	-0,3	767	-16,3	0	767	-16,3	-0,9
768	-19,1	-0,3	768	-16,3	0	768	-16,3	-0,9
769	-19,1	-0,2	769	-16,3	0	769	-16,3	-0,9
770	-19,1	-0,3	770	-16,3	0	770	-16,3	-0,9
771	-19,1	-0,3	771	-16,3	-0,1	771	-16,3	-0,9
772	-19,1	-0,3	772	-16,3	0	772	-16,3	-0,9
773	-19,1	-0,2	773	-16,3	0	773	-16,3	-0,9
774	-19,1	-0,3	774	-16,3	-0,1	774	-16,2	-0,9
775	-19,1	-0,3	775	-16,3	-0,1	775	-16,3	-0,9
776	-19,1	-0,3	776	-16,3	-0,1	776	-16,3	-0,9
777	-19,1	-0,3	777	-16,3	-0,1	777	-16,3	-0,9
778	-19,1	-0,3	778	-16,3	-0,1	778	-16,3	-0,9
779	-19,1	-0,3	779	-16,3	-0,1	779	-16,3	-0,9
780	-19,1	-0,3	780	-16,3	0	780	-16,3	-1
781	-19,1	-0,3	781	-16,3	0	781	-16,3	-0,9
782	-19,1	-0,3	782	-16,3	0	782	-16,3	-0,9
783	-19,1	-0,3	783	-16,3	-0,1	783	-16,3	-1
784	-19,1	-0,3	784	-16,3	-0,1	784	-16,3	-1
785	-19,1	-0,3	785	-16,3	-0,1	785	-16,2	-0,9
786	-19,1	-0,3	786	-16,3	-0,1	786	-16,3	-1
787	-19	-0,3	787	-16,3	-0,1	787	-16,3	-1
788	-19,1	-0,3	788	-16,3	-0,1	788	-16,3	-1
789	-19	-0,3	789	-16,3	-0,1	789	-16,3	-1
790	-19	-0,3	790	-16,3	-0,1	790	-16,3	-1
791	-19,1	-0,3	791	-16,3	-0,1	791	-16,3	-1
792	-19	-0,3	792	-16,3	-0,1	792	-16,3	-1
793	-19	-0,3	793	-16,3	-0,1	793	-16,3	-1
794	-19,1	-0,3	794	-16,3	-0,1	794	-16,3	-1
795	-19,1	-0,3	795	-16,3	-0,1	795	-16,3	-1
796	-19	-0,3	796	-16,3	-0,1	796	-16,3	-1
797	-19	-0,3	797	-16,3	-0,1	797	-16,3	-1
798	-19,1	-0,3	798	-16,3	-0,1	798	-16,3	-1
799	-19	-0,3	799	-16,3	-0,1	799	-16,3	-1
800	-19	-0,3	800	-16,3	-0,1	800	-16,3	-1
801	-19	-0,3	801	-16,3	-0,1	801	-16,3	-1
802	-19	-0,3	802	-16,3	-0,1	802	-16,3	-1
803	-19	-0,3	803	-16,3	-0,1	803	-16,2	-1

804	-19	-0,3	804	-16,3	-0,1	804	-16,3	-1
805	-19	-0,3	805	-16,3	-0,1	805	-16,3	-1
806	-19	-0,3	806	-16,3	-0,1	806	-16,2	-1
807	-19	-0,3	807	-16,3	-0,1	807	-16,2	-1
808	-19	-0,3	808	-16,3	-0,1	808	-16,3	-1
809	-19	-0,3	809	-16,3	-0,1	809	-16,2	-1
810	-19	-0,3	810	-16,3	-0,1	810	-16,3	-1
811	-19	-0,3	811	-16,3	-0,1	811	-16,3	-1
812	-19	-0,3	812	-16,3	-0,1	812	-16,3	-1
813	-19	-0,3	813	-16,3	-0,1	813	-16,2	-1
814	-19	-0,3	814	-16,3	-0,1	814	-16,3	-1
815	-19	-0,3	815	-16,3	-0,1	815	-16,3	-1
816	-19	-0,3	816	-16,3	-0,1	816	-16,3	-1
817	-19	-0,3	817	-16,3	-0,1	817	-16,3	-1
818	-19	-0,3	818	-16,3	-0,1	818	-16,3	-1
819	-19	-0,3	819	-16,3	-0,1	819	-16,3	-1
820	-19	-0,3	820	-16,3	-0,1	820	-16,3	-1
821	-19	-0,3	821	-16,3	-0,1	821	-16,3	-1
822	-19	-0,3	822	-16,3	-0,1	822	-16,3	-1
823	-19	-0,3	823	-16,3	-0,1	823	-16,3	-1
824	-19	-0,3	824	-16,3	-0,1	824	-16,3	-1
825	-19	-0,3	825	-16,3	-0,1	825	-16,3	-1
826	-19	-0,3	826	-16,3	-0,1	826	-16,3	-1,1
827	-19	-0,3	827	-16,3	-0,1	827	-16,3	-1
828	-19	-0,3	828	-16,3	-0,1	828	-16,2	-1,1
829	-19	-0,3	829	-16,3	-0,1	829	-16,2	-1,1
830	-19	-0,3	830	-16,3	-0,1	830	-16,2	-1
831	-19	-0,3	831	-16,3	-0,1	831	-16,2	-1,1
832	-19	-0,3	832	-16,3	-0,1	832	-16,2	-1,1
833	-19	-0,3	833	-16,3	-0,1	833	-16,2	-1,1
834	-19	-0,3	834	-16,3	-0,1	834	-16,2	-1,1
835	-19	-0,3	835	-16,3	-0,1	835	-16,2	-1,1
836	-19	-0,3	836	-16,3	-0,1	836	-16,3	-1,1
837	-19	-0,3	837	-16,3	-0,1	837	-16,3	-1,1
838	-19	-0,3	838	-16,3	-0,1	838	-16,3	-1,1
839	-19	-0,3	839	-16,3	-0,1	839	-16,2	-1,1
840	-19	-0,3	840	-16,3	-0,1	840	-16,2	-1,1
841	-19	-0,3	841	-16,3	-0,1	841	-16,2	-1,1
842	-19	-0,3	842	-16,3	-0,1	842	-16,3	-1,1
843	-19	-0,3	843	-16,3	-0,1	843	-16,2	-1,1

844	-19	-0,3	844	-16,3	-0,1	844	-16,2	-1,1
845	-19	-0,3	845	-16,3	-0,1	845	-16,2	-1,1
846	-19	-0,3	846	-16,3	-0,1	846	-16,3	-1,1
847	-19	-0,3	847	-16,3	-0,1	847	-16,3	-1,1
848	-19	-0,3	848	-16,3	-0,1	848	-16,2	-1,1
849	-19	-0,3	849	-16,3	-0,1	849	-16,2	-1,1
850	-19	-0,3	850	-16,3	-0,1	850	-16,2	-1,1
851	-19	-0,3	851	-16,3	-0,1	851	-16,3	-1,1
852	-19	-0,3	852	-16,3	-0,1	852	-16,3	-1,1
853	-19	-0,3	853	-16,3	-0,1	853	-16,3	-1,1
854	-19	-0,3	854	-16,3	-0,1	854	-16,3	-1,1
855	-19	-0,3	855	-16,3	-0,1	855	-16,3	-1,1
856	-19	-0,3	856	-16,3	-0,2	856	-16,3	-1,1
857	-19	-0,3	857	-16,3	-0,2	857	-16,3	-1,1
858	-19	-0,3	858	-16,3	-0,2	858	-16,3	-1,1
859	-19	-0,3	859	-16,3	-0,1	859	-16,3	-1,1
860	-19	-0,3	860	-16,3	-0,2	860	-16,3	-1,1
861	-19	-0,3	861	-16,3	-0,2	861	-16,2	-1,2
862	-19	-0,3	862	-16,3	-0,2	862	-16,3	-1,1
863	-19	-0,3	863	-16,3	-0,2	863	-16,3	-1,2
864	-19	-0,3	864	-16,3	-0,2	864	-16,3	-1,2
865	-19	-0,3	865	-16,3	-0,2	865	-16,3	-1,2
866	-19	-0,3	866	-16,3	-0,2	866	-16,3	-1,2
867	-19	-0,3	867	-16,3	-0,2	867	-16,2	-1,2
868	-19	-0,3	868	-16,3	-0,2	868	-16,3	-1,2
869	-19	-0,3	869	-16,3	-0,2	869	-16,3	-1,2
870	-19	-0,3	870	-16,3	-0,2	870	-16,3	-1,2
871	-19	-0,3	871	-16,3	-0,2	871	-16,3	-1,2
872	-19	-0,3	872	-16,3	-0,2	872	-16,3	-1,2
873	-19	-0,3	873	-16,3	-0,2	873	-16,3	-1,2
874	-19	-0,3	874	-16,3	-0,2	874	-16,2	-1,2
875	-19	-0,3	875	-16,3	-0,2	875	-16,3	-1,2
876	-19	-0,3	876	-16,3	-0,2	876	-16,3	-1,2
877	-19	-0,3	877	-16,3	-0,2	877	-16,3	-1,2
878	-19	-0,3	878	-16,3	-0,2	878	-16,3	-1,2
879	-19	-0,3	879	-16,3	-0,2	879	-16,2	-1,2
880	-19	-0,3	880	-16,3	-0,2	880	-16,2	-1,2
881	-19	-0,3	881	-16,3	-0,2	881	-16,2	-1,2
882	-19	-0,3	882	-16,3	-0,2	882	-16,2	-1,2
883	-19	-0,3	883	-16,3	-0,2	883	-16,2	-1,2
884	-19	-0,3	884	-16,3	-0,2	884	-16,2	-1,2

885	-19	-0,3	885	-16,3	-0,2	885	-16,2	-1,2
886	-19	-0,3	886	-16,3	-0,2	886	-16,2	-1,3
887	-19	-0,3	887	-16,3	-0,2	887	-16,2	-1,3
888	-19	-0,3	888	-16,3	-0,2	888	-16,2	-1,3
889	-19	-0,3	889	-16,3	-0,2	889	-16,2	-1,3
890	-19	-0,3	890	-16,3	-0,2	890	-16,2	-1,3
891	-19	-0,3	891	-16,3	-0,2	891	-16,2	-1,3
892	-19	-0,3	892	-16,3	-0,2	892	-16,3	-1,3
893	-19	-0,3	893	-16,3	-0,2	893	-16,3	-1,3
894	-19	-0,3	894	-16,3	-0,2	894	-16,3	-1,3
895	-19	-0,3	895	-16,3	-0,2	895	-16,3	-1,3
896	-19	-0,3	896	-16,3	-0,2	896	-16,3	-1,3
897	-19	-0,3	897	-16,3	-0,3	897	-16,3	-1,3
898	-19	-0,3	898	-16,3	-0,3	898	-16,3	-1,3
899	-19	-0,3	899	-16,3	-0,3	899	-16,3	-1,3
900	-19	-0,3	900	-16,3	-0,3	900	-16,3	-1,3
901	-19	-0,3	901	-16,3	-0,3	901	-16,2	-1,3
902	-18,9	-0,3	902	-16,3	-0,3	902	-16,3	-1,3
903	-18,9	-0,3	903	-16,3	-0,3	903	-16,3	-1,3
904	-19	-0,3	904	-16,3	-0,3	904	-16,3	-1,3
905	-19	-0,3	905	-16,3	-0,3	905	-16,3	-1,3
906	-18,9	-0,3	906	-16,3	-0,3	906	-16,3	-1,3
907	-18,9	-0,3	907	-16,3	-0,3	907	-16,3	-1,3
908	-18,9	-0,3	908	-16,3	-0,3	908	-16,3	-1,3
909	-18,9	-0,3	909	-16,3	-0,3	909	-16,3	-1,3
910	-18,9	-0,3	910	-16,3	-0,3	910	-16,3	-1,4
911	-18,9	-0,3	911	-16,3	-0,3	911	-16,3	-1,4
912	-18,9	-0,3	912	-16,3	-0,3	912	-16,3	-1,4
913	-18,9	-0,3	913	-16,3	-0,3	913	-16,3	-1,4
914	-18,9	-0,3	914	-16,3	-0,3	914	-16,3	-1,4
915	-18,9	-0,3	915	-16,3	-0,3	915	-16,3	-1,4
916	-18,9	-0,3	916	-16,3	-0,3	916	-16,2	-1,4
917	-18,9	-0,3	917	-16,3	-0,3	917	-16,3	-1,4
918	-18,9	-0,3	918	-16,3	-0,3	918	-16,3	-1,4
919	-18,9	-0,3	919	-16,3	-0,3	919	-16,3	-1,4
920	-18,9	-0,3	920	-16,3	-0,3	920	-16,3	-1,4
921	-18,9	-0,3	921	-16,3	-0,3	921	-16,3	-1,4
922	-18,9	-0,4	922	-16,3	-0,3	922	-16,3	-1,4
923	-18,9	-0,3	923	-16,3	-0,3	923	-16,2	-1,4
924	-18,9	-0,4	924	-16,3	-0,3	924	-16,3	-1,4

925	-18,9	-0,3	925	-16,3	-0,3	925	-16,3	-1,4
926	-18,9	-0,4	926	-16,3	-0,3	926	-16,3	-1,5
927	-18,9	-0,4	927	-16,3	-0,3	927	-16,2	-1,5
928	-18,9	-0,4	928	-16,3	-0,3	928	-16,3	-1,5
929	-18,9	-0,4	929	-16,3	-0,4	929	-16,3	-1,5
930	-18,9	-0,4	930	-16,3	-0,4	930	-16,3	-1,5
931	-18,9	-0,4	931	-16,3	-0,4	931	-16,3	-1,5
932	-18,9	-0,4	932	-16,3	-0,4	932	-16,3	-1,5
933	-18,9	-0,4	933	-16,3	-0,4	933	-16,2	-1,5
934	-18,9	-0,4	934	-16,3	-0,4	934	-16,2	-1,5
935	-18,9	-0,4	935	-16,3	-0,4	935	-16,2	-1,5
936	-18,9	-0,4	936	-16,3	-0,4	936	-16,2	-1,5
937	-18,9	-0,4	937	-16,3	-0,4	937	-16,2	-1,5
938	-18,9	-0,4	938	-16,3	-0,4	938	-16,2	-1,5
939	-18,9	-0,4	939	-16,3	-0,4	939	-16,3	-1,5
940	-18,9	-0,4	940	-16,3	-0,4	940	-16,2	-1,5
941	-18,9	-0,4	941	-16,3	-0,4	941	-16,2	-1,5
942	-18,9	-0,4	942	-16,3	-0,4	942	-16,3	-1,5
943	-18,9	-0,5	943	-16,3	-0,4	943	-16,3	-1,6
944	-18,9	-0,4	944	-16,3	-0,4	944	-16,3	-1,6
945	-18,9	-0,4	945	-16,3	-0,4	945	-16,3	-1,5
946	-18,9	-0,4	946	-16,3	-0,4	946	-16,2	-1,6
947	-18,9	-0,5	947	-16,3	-0,5	947	-16,3	-1,6
948	-18,9	-0,5	948	-16,3	-0,5	948	-16,3	-1,6
949	-18,9	-0,5	949	-16,3	-0,5	949	-16,3	-1,6
950	-18,9	-0,5	950	-16,3	-0,5	950	-16,3	-1,6
951	-18,9	-0,5	951	-16,3	-0,5	951	-16,3	-1,6
952	-18,9	-0,5	952	-16,3	-0,5	952	-16,3	-1,6
953	-18,9	-0,5	953	-16,3	-0,5	953	-16,3	-1,6
954	-18,9	-0,5	954	-16,3	-0,5	954	-16,3	-1,6
955	-18,9	-0,5	955	-16,3	-0,5	955	-16,3	-1,6
956	-18,9	-0,5	956	-16,3	-0,5	956	-16,3	-1,6
957	-18,9	-0,5	957	-16,3	-0,5	957	-16,3	-1,6
958	-18,9	-0,5	958	-16,3	-0,5	958	-16,3	-1,6
959	-18,9	-0,5	959	-16,3	-0,5	959	-16,3	-1,6
960	-18,9	-0,5	960	-16,3	-0,5	960	-16,3	-1,6
961	-18,9	-0,6	961	-16,3	-0,5	961	-16,3	-1,7
962	-18,9	-0,6	962	-16,3	-0,5	962	-16,3	-1,7
963	-18,9	-0,6	963	-16,3	-0,5	963	-16,2	-1,7
964	-18,9	-0,6	964	-16,3	-0,6	964	-16,3	-1,7
965	-18,9	-0,6	965	-16,3	-0,6	965	-16,3	-1,7

966	-18,9	-0,6	966	-16,3	-0,5	966	-16,2	-1,7
967	-18,9	-0,6	967	-16,3	-0,6	967	-16,2	-1,7
968	-18,9	-0,6	968	-16,3	-0,6	968	-16,2	-1,7
969	-18,9	-0,6	969	-16,3	-0,6	969	-16,2	-1,7
970	-18,9	-0,6	970	-16,3	-0,6	970	-16,2	-1,7
971	-18,9	-0,6	971	-16,3	-0,6	971	-16,2	-1,7
972	-18,9	-0,7	972	-16,3	-0,6	972	-16,2	-1,7
973	-18,9	-0,7	973	-16,3	-0,6	973	-16,2	-1,7
974	-18,9	-0,7	974	-16,3	-0,6	974	-16,2	-1,7
975	-18,9	-0,7	975	-16,3	-0,6	975	-16,2	-1,7
976	-18,9	-0,7	976	-16,3	-0,6	976	-16,2	-1,8
977	-18,9	-0,7	977	-16,3	-0,6	977	-16,2	-1,8
978	-18,9	-0,7	978	-16,3	-0,6	978	-16,2	-1,8
979	-18,9	-0,7	979	-16,3	-0,6	979	-16,2	-1,8
980	-18,9	-0,7	980	-16,3	-0,6	980	-16,2	-1,8
981	-18,9	-0,8	981	-16,3	-0,6	981	-16,2	-1,8
982	-18,9	-0,8	982	-16,3	-0,6	982	-16,2	-1,8
983	-18,9	-0,8	983	-16,3	-0,7	983	-16,2	-1,8
984	-18,9	-0,8	984	-16,3	-0,7	984	-16,2	-1,8
985	-18,9	-0,8	985	-16,3	-0,7	985	-16,2	-1,8
986	-18,9	-0,8	986	-16,3	-0,7	986	-16,2	-1,8
987	-18,9	-0,8	987	-16,3	-0,7	987	-16,2	-1,8
988	-18,8	-0,9	988	-16,3	-0,7	988	-16,2	-1,9
989	-18,8	-0,9	989	-16,3	-0,7	989	-16,3	-1,8
990	-18,9	-0,9	990	-16,3	-0,7	990	-16,2	-1,8
991	-18,9	-0,9	991	-16,3	-0,7	991	-16,2	-1,9
992	-18,9	-0,9	992	-16,3	-0,7	992	-16,2	-1,9
993	-18,8	-0,9	993	-16,3	-0,7	993	-16,2	-1,9
994	-18,8	-0,9	994	-16,3	-0,7	994	-16,2	-1,9
995	-18,9	-0,9	995	-16,3	-0,7	995	-16,2	-1,9
996	-18,9	-1	996	-16,3	-0,8	996	-16,2	-1,9
997	-18,9	-1	997	-16,3	-0,8	997	-16,2	-1,9
998	-18,9	-1	998	-16,3	-0,8	998	-16,2	-1,9
999	-18,8	-1	999	-16,3	-0,8	999	-16,2	-1,9
1000	-18,8	-1	1000	-16,3	-0,8	1000	-16,2	-1,9
1001	-18,8	-1	1001	-16,3	-0,8	1001	-16,2	-1,9
1002	-18,8	-1	1002	-16,3	-0,8	1002	-16,2	-1,9
1003	-18,8	-1	1003	-16,3	-0,8	1003	-16,2	-1,9
1004	-18,8	-1,1	1004	-16,3	-0,8	1004	-16,2	-1,9
1005	-18,9	-1,1	1005	-16,3	-0,8	1005	-16,2	-2

1006	-18,8	-1,1	1006	-16,3	-0,8	1006	-16,2	-2
1007	-18,9	-1,1	1007	-16,3	-0,8	1007	-16,3	-2
1008	-18,9	-1,1	1008	-16,3	-0,8	1008	-16,2	-2
1009	-18,9	-1,2	1009	-16,3	-0,8	1009	-16,3	-2
1010	-18,9	-1,2	1010	-16,3	-0,8	1010	-16,2	-2
1011	-18,8	-1,2	1011	-16,3	-0,8	1011	-16,3	-2
1012	-18,8	-1,2	1012	-16,3	-0,8	1012	-16,3	-2
1013	-18,8	-1,2	1013	-16,3	-0,9	1013	-16,3	-2
1014	-18,8	-1,2	1014	-16,3	-0,9	1014	-16,3	-2
1015	-18,8	-1,3	1015	-16,3	-0,9	1015	-16,2	-2
1016	-18,8	-1,3	1016	-16,3	-0,9	1016	-16,2	-2
1017	-18,8	-1,3	1017	-16,2	-0,9	1017	-16,3	-2
1018	-18,8	-1,3	1018	-16,3	-0,9	1018	-16,3	-2
1019	-18,8	-1,3	1019	-16,3	-0,9	1019	-16,3	-2,1
1020	-18,8	-1,3	1020	-16,3	-0,9	1020	-16,3	-2
1021	-18,8	-1,4	1021	-16,3	-0,9	1021	-16,3	-2,1
1022	-18,8	-1,4	1022	-16,3	-0,9	1022	-16,3	-2,1
1023	-18,8	-1,4	1023	-16,3	-1	1023	-16,3	-2,1
1024	-18,8	-1,4	1024	-16,3	-1	1024	-16,3	-2,1
1025	-18,8	-1,4	1025	-16,3	-1	1025	-16,3	-2,1
1026	-18,8	-1,4	1026	-16,3	-1	1026	-16,2	-2,1
1027	-18,8	-1,4	1027	-16,3	-1	1027	-16,3	-2,1
1028	-18,8	-1,5	1028	-16,3	-1	1028	-16,2	-2,1
1029	-18,8	-1,5	1029	-16,3	-1	1029	-16,2	-2,1
1030	-18,8	-1,5	1030	-16,3	-1	1030	-16,2	-2,1
1031	-18,8	-1,5	1031	-16,3	-1	1031	-16,2	-2,1
1032	-18,8	-1,5	1032	-16,3	-1	1032	-16,2	-2,1
1033	-18,8	-1,6	1033	-16,3	-1	1033	-16,2	-2,1
1034	-18,8	-1,6	1034	-16,3	-1,1	1034	-16,2	-2,1
1035	-18,8	-1,6	1035	-16,3	-1,1	1035	-16,2	-2,1
1036	-18,8	-1,6	1036	-16,3	-1,1	1036	-16,2	-2,2
1037	-18,8	-1,7	1037	-16,3	-1,1	1037	-16,3	-2,2
1038	-18,8	-1,7	1038	-16,3	-1,1	1038	-16,3	-2,2
1039	-18,8	-1,7	1039	-16,2	-1,1	1039	-16,2	-2,2
1040	-18,8	-1,7	1040	-16,3	-1,1	1040	-16,3	-2,2
1041	-18,8	-1,7	1041	-16,2	-1,1	1041	-16,2	-2,2
1042	-18,8	-1,8	1042	-16,2	-1,1	1042	-16,2	-2,2
1043	-18,8	-1,8	1043	-16,2	-1,1	1043	-16,2	-2,2
1044	-18,8	-1,8	1044	-16,3	-1,1	1044	-16,2	-2,2
1045	-18,8	-1,8	1045	-16,3	-1,2	1045	-16,2	-2,2
1046	-18,8	-1,8	1046	-16,2	-1,2	1046	-16,2	-2,3

1047	-18,8	-1,8	1047	-16,3	-1,2	1047	-16,2	-2,3
1048	-18,8	-1,9	1048	-16,3	-1,2	1048	-16,2	-2,3
1049	-18,8	-1,9	1049	-16,2	-1,2	1049	-16,2	-2,3
1050	-18,8	-1,9	1050	-16,2	-1,2	1050	-16,2	-2,3
1051	-18,8	-1,9	1051	-16,3	-1,3	1051	-16,2	-2,3
1052	-18,8	-1,9	1052	-16,3	-1,3	1052	-16,2	-2,3
1053	-18,8	-2	1053	-16,2	-1,3	1053	-16,2	-2,3
1054	-18,8	-2	1054	-16,3	-1,3	1054	-16,2	-2,3
1055	-18,8	-2	1055	-16,3	-1,3	1055	-16,2	-2,3
1056	-18,8	-2	1056	-16,3	-1,3	1056	-16,2	-2,3
1057	-18,8	-2	1057	-16,3	-1,3	1057	-16,2	-2,3
1058	-18,8	-2	1058	-16,3	-1,3	1058	-16,2	-2,3
1059	-18,8	-2,1	1059	-16,3	-1,3	1059	-16,2	-2,3
1060	-18,8	-2,1	1060	-16,3	-1,3	1060	-16,2	-2,4
1061	-18,8	-2,1	1061	-16,3	-1,4	1061	-16,3	-2,4
1062	-18,8	-2,1	1062	-16,3	-1,4	1062	-16,2	-2,4
1063	-18,8	-2,1	1063	-16,3	-1,4	1063	-16,2	-2,4
1064	-18,8	-2,2	1064	-16,3	-1,4	1064	-16,3	-2,4
1065	-18,8	-2,2	1065	-16,3	-1,4	1065	-16,3	-2,4
1066	-18,8	-2,2	1066	-16,3	-1,4	1066	-16,2	-2,4
1067	-18,8	-2,2	1067	-16,3	-1,4	1067	-16,3	-2,4
1068	-18,8	-2,2	1068	-16,3	-1,4	1068	-16,2	-2,4
1069	-18,8	-2,2	1069	-16,3	-1,5	1069	-16,2	-2,4
1070	-18,8	-2,2	1070	-16,3	-1,5	1070	-16,2	-2,4
1071	-18,8	-2,3	1071	-16,3	-1,5	1071	-16,2	-2,5
1072	-18,8	-2,3	1072	-16,3	-1,5	1072	-16,2	-2,5
1073	-18,8	-2,4	1073	-16,3	-1,5	1073	-16,2	-2,5
1074	-18,8	-2,4	1074	-16,3	-1,5	1074	-16,2	-2,5
1075	-18,8	-2,4	1075	-16,3	-1,5	1075	-16,2	-2,5
1076	-18,8	-2,4	1076	-16,3	-1,5	1076	-16,2	-2,5
1077	-18,8	-2,4	1077	-16,3	-1,6	1077	-16,2	-2,5
1078	-18,8	-2,5	1078	-16,3	-1,6	1078	-16,2	-2,5
1079	-18,8	-2,5	1079	-16,3	-1,6	1079	-16,2	-2,5
1080	-18,8	-2,5	1080	-16,3	-1,6	1080	-16,2	-2,5
1081	-18,8	-2,5	1081	-16,3	-1,6	1081	-16,3	-2,5
1082	-18,8	-2,5	1082	-16,3	-1,6	1082	-16,2	-2,5
1083	-18,8	-2,6	1083	-16,3	-1,6	1083	-16,2	-2,5
1084	-18,8	-2,6	1084	-16,3	-1,6	1084	-16,2	-2,5
1085	-18,8	-2,6	1085	-16,3	-1,6	1085	-16,2	-2,5
1086	-18,8	-2,6	1086	-16,3	-1,7	1086	-16,3	-2,6

1087	-18,8	-2,6	1087	-16,3	-1,7	1087	-16,3	-2,6
1088	-18,8	-2,7	1088	-16,3	-1,7	1088	-16,2	-2,6
1089	-18,8	-2,7	1089	-16,2	-1,7	1089	-16,2	-2,6
1090	-18,8	-2,7	1090	-16,3	-1,7	1090	-16,2	-2,6
1091	-18,8	-2,7	1091	-16,3	-1,8	1091	-16,2	-2,6
1092	-18,8	-2,7	1092	-16,3	-1,8	1092	-16,2	-2,6
1093	-18,7	-2,8	1093	-16,3	-1,8	1093	-16,3	-2,6
1094	-18,7	-2,8	1094	-16,3	-1,8	1094	-16,3	-2,6
1095	-18,8	-2,8	1095	-16,3	-1,8	1095	-16,3	-2,6
1096	-18,8	-2,8	1096	-16,3	-1,8	1096	-16,3	-2,6
1097	-18,7	-2,9	1097	-16,3	-1,8	1097	-16,2	-2,7
1098	-18,8	-2,9	1098	-16,3	-1,9	1098	-16,3	-2,7
1099	-18,8	-2,9	1099	-16,3	-1,8	1099	-16,3	-2,7
1100	-18,8	-2,9	1100	-16,3	-1,9	1100	-16,3	-2,7
1101	-18,7	-2,9	1101	-16,3	-1,9	1101	-16,2	-2,7
1102	-18,7	-2,9	1102	-16,3	-1,9	1102	-16,2	-2,7
1103	-18,8	-3	1103	-16,3	-1,9	1103	-16,2	-2,7
1104	-18,8	-3	1104	-16,3	-1,9	1104	-16,2	-2,7
1105	-18,8	-3	1105	-16,3	-1,9	1105	-16,2	-2,7
1106	-18,8	-3	1106	-16,3	-2	1106	-16,2	-2,7
1107	-18,8	-3	1107	-16,3	-2	1107	-16,2	-2,7
1108	-18,8	-3,1	1108	-16,3	-2	1108	-16,2	-2,7
1109	-18,8	-3,1	1109	-16,3	-2	1109	-16,2	-2,8
1110	-18,7	-3,1	1110	-16,3	-2	1110	-16,2	-2,7
1111	-18,7	-3,1	1111	-16,3	-2	1111	-16,3	-2,8
1112	-18,7	-3,2	1112	-16,3	-2	1112	-16,3	-2,8
1113	-18,7	-3,2	1113	-16,3	-2	1113	-16,2	-2,8
1114	-18,8	-3,2	1114	-16,3	-2,1	1114	-16,2	-2,8
1115	-18,8	-3,2	1115	-16,3	-2,1	1115	-16,3	-2,8
1116	-18,7	-3,2	1116	-16,3	-2,1	1116	-16,2	-2,8
1117	-18,7	-3,3	1117	-16,3	-2,1	1117	-16,2	-2,8
1118	-18,7	-3,3	1118	-16,3	-2,1	1118	-16,3	-2,8
1119	-18,7	-3,3	1119	-16,3	-2,1	1119	-16,3	-2,8
1120	-18,7	-3,3	1120	-16,3	-2,1	1120	-16,2	-2,8
1121	-18,7	-3,3	1121	-16,3	-2,1	1121	-16,3	-2,9
1122	-18,7	-3,4	1122	-16,3	-2,2	1122	-16,3	-2,8
1123	-18,7	-3,4	1123	-16,3	-2,2	1123	-16,3	-2,9
1124	-18,7	-3,4	1124	-16,2	-2,2	1124	-16,2	-2,9
1125	-18,7	-3,4	1125	-16,3	-2,2	1125	-16,3	-2,9
1126	-18,7	-3,4	1126	-16,3	-2,3	1126	-16,3	-2,9
1127	-18,7	-3,4	1127	-16,3	-2,3	1127	-16,3	-2,9

1128	-18,7	-3,5	1128	-16,3	-2,3	1128	-16,2	-2,9
1129	-18,7	-3,5	1129	-16,3	-2,3	1129	-16,2	-2,9
1130	-18,7	-3,5	1130	-16,3	-2,3	1130	-16,2	-2,9
1131	-18,7	-3,5	1131	-16,3	-2,3	1131	-16,2	-2,9
1132	-18,7	-3,6	1132	-16,3	-2,4	1132	-16,2	-2,9
1133	-18,7	-3,6	1133	-16,3	-2,4	1133	-16,2	-2,9
1134	-18,7	-3,6	1134	-16,3	-2,4	1134	-16,2	-2,9
1135	-18,7	-3,6	1135	-16,3	-2,4	1135	-16,2	-2,9
1136	-18,7	-3,6	1136	-16,3	-2,4	1136	-16,2	-3
1137	-18,7	-3,7	1137	-16,3	-2,4	1137	-16,2	-3
1138	-18,7	-3,7	1138	-16,3	-2,4	1138	-16,2	-3
1139	-18,7	-3,7	1139	-16,3	-2,4	1139	-16,2	-3
1140	-18,7	-3,7	1140	-16,3	-2,5	1140	-16,2	-3
1141	-18,7	-3,7	1141	-16,3	-2,5	1141	-16,2	-3
1142	-18,7	-3,7	1142	-16,3	-2,5	1142	-16,2	-3
1143	-18,7	-3,8	1143	-16,3	-2,5	1143	-16,2	-3
1144	-18,7	-3,8	1144	-16,3	-2,5	1144	-16,2	-3
1145	-18,7	-3,8	1145	-16,3	-2,5	1145	-16,2	-3
1146	-18,7	-3,9	1146	-16,3	-2,5	1146	-16,2	-3,1
1147	-18,7	-3,9	1147	-16,3	-2,6	1147	-16,2	-3
1148	-18,7	-3,9	1148	-16,3	-2,6	1148	-16,2	-3,1
1149	-18,7	-3,9	1149	-16,3	-2,6	1149	-16,2	-3,1
1150	-18,7	-4	1150	-16,3	-2,6	1150	-16,2	-3,1
1151	-18,7	-3,9	1151	-16,3	-2,7	1151	-16,3	-3,1
1152	-18,7	-3,9	1152	-16,3	-2,7	1152	-16,2	-3,1
1153	-18,7	-4	1153	-16,3	-2,7	1153	-16,2	-3,1
1154	-18,7	-4	1154	-16,2	-2,7	1154	-16,2	-3,1
1155	-18,7	-4,1	1155	-16,3	-2,7	1155	-16,2	-3,1
1156	-18,7	-4,1	1156	-16,3	-2,8	1156	-16,2	-3,1
1157	-18,7	-4,1	1157	-16,3	-2,8	1157	-16,2	-3,1
1158	-18,7	-4,1	1158	-16,3	-2,8	1158	-16,2	-3,2
1159	-18,7	-4,1	1159	-16,3	-2,8	1159	-16,2	-3,2
1160	-18,7	-4,2	1160	-16,3	-2,8	1160	-16,2	-3,2
1161	-18,7	-4,2	1161	-16,3	-2,8	1161	-16,2	-3,2
1162	-18,7	-4,2	1162	-16,3	-2,8	1162	-16,2	-3,2
1163	-18,7	-4,3	1163	-16,3	-2,9	1163	-16,2	-3,2
1164	-18,7	-4,3	1164	-16,3	-2,9	1164	-16,2	-3,2
1165	-18,7	-4,3	1165	-16,3	-2,9	1165	-16,2	-3,2
1166	-18,7	-4,3	1166	-16,3	-2,9	1166	-16,2	-3,2
1167	-18,7	-4,3	1167	-16,3	-2,9	1167	-16,2	-3,2

1168	-18,7	-4,3	1168	-16,2	-2,9	1168	-16,2	-3,2
1169	-18,7	-4,4	1169	-16,2	-3	1169	-16,2	-3,2
1170	-18,7	-4,4	1170	-16,3	-3	1170	-16,2	-3,2
1171	-18,7	-4,4	1171	-16,2	-3	1171	-16,2	-3,3
1172	-18,7	-4,4	1172	-16,2	-3	1172	-16,2	-3,2
1173	-18,7	-4,5	1173	-16,3	-3	1173	-16,2	-3,3
1174	-18,7	-4,5	1174	-16,2	-3	1174	-16,2	-3,3
1175	-18,7	-4,5	1175	-16,3	-3	1175	-16,2	-3,3
1176	-18,7	-4,5	1176	-16,3	-3,1	1176	-16,2	-3,3
1177	-18,7	-4,5	1177	-16,3	-3,1	1177	-16,2	-3,3
1178	-18,7	-4,5	1178	-16,3	-3,1	1178	-16,2	-3,3
1179	-18,7	-4,6	1179	-16,3	-3,1	1179	-16,2	-3,3
1180	-18,7	-4,6	1180	-16,2	-3,1	1180	-16,2	-3,3
1181	-18,7	-4,6	1181	-16,3	-3,2	1181	-16,2	-3,3
1182	-18,7	-4,6	1182	-16,3	-3,2	1182	-16,2	-3,3
1183	-18,7	-4,7	1183	-16,3	-3,2	1183	-16,2	-3,3
1184	-18,7	-4,7	1184	-16,3	-3,2	1184	-16,2	-3,3
1185	-18,7	-4,7	1185	-16,3	-3,2	1185	-16,2	-3,4
1186	-18,7	-4,7	1186	-16,3	-3,3	1186	-16,2	-3,4
1187	-18,7	-4,8	1187	-16,3	-3,3	1187	-16,2	-3,4
1188	-18,7	-4,8	1188	-16,3	-3,3	1188	-16,2	-3,4
1189	-18,7	-4,8	1189	-16,3	-3,3	1189	-16,2	-3,4
1190	-18,7	-4,8	1190	-16,3	-3,3	1190	-16,2	-3,4
1191	-18,7	-4,8	1191	-16,2	-3,4	1191	-16,2	-3,4
1192	-18,7	-4,9	1192	-16,2	-3,4	1192	-16,2	-3,4
1193	-18,7	-4,9	1193	-16,2	-3,4	1193	-16,2	-3,4
1194	-18,7	-4,9	1194	-16,2	-3,4	1194	-16,2	-3,4
1195	-18,7	-4,9	1195	-16,3	-3,4	1195	-16,2	-3,4
1196	-18,7	-5	1196	-16,3	-3,5	1196	-16,2	-3,4
1197	-18,7	-5	1197	-16,3	-3,5	1197	-16,2	-3,5
1198	-18,7	-5	1198	-16,3	-3,5	1198	-16,2	-3,5
1199	-18,7	-5,1	1199	-16,3	-3,5	1199	-16,3	-3,5
1200	-18,7	-5,1	1200	-16,3	-3,5	1200	-16,2	-3,5
1201	-18,7	-5,1	1201	-16,2	-3,5	1201	-16,2	-3,5
1202	-18,7	-5,1	1202	-16,2	-3,6	1202	-16,2	-3,5
1203	-18,6	-5,2	1203	-16,2	-3,6	1203	-16,3	-3,5
1204	-18,7	-5,2	1204	-16,2	-3,6	1204	-16,2	-3,5
1205	-18,7	-5,2	1205	-16,2	-3,6	1205	-16,2	-3,5
1206	-18,7	-5,2	1206	-16,2	-3,6	1206	-16,2	-3,5
1207	-18,6	-5,3	1207	-16,2	-3,7	1207	-16,2	-3,5
1208	-18,7	-5,3	1208	-16,3	-3,7	1208	-16,2	-3,5

1209	-18,7	-5,3	1209	-16,3	-3,7	1209	-16,2	-3,6
1210	-18,6	-5,3	1210	-16,2	-3,7	1210	-16,2	-3,6
1211	-18,6	-5,3	1211	-16,3	-3,7	1211	-16,2	-3,6
1212	-18,7	-5,4	1212	-16,3	-3,7	1212	-16,2	-3,6
1213	-18,7	-5,4	1213	-16,2	-3,8	1213	-16,2	-3,6
1214	-18,6	-5,4	1214	-16,2	-3,8	1214	-16,2	-3,6
1215	-18,6	-5,4	1215	-16,2	-3,8	1215	-16,2	-3,6
1216	-18,6	-5,4	1216	-16,2	-3,8	1216	-16,2	-3,6
1217	-18,6	-5,4	1217	-16,2	-3,8	1217	-16,2	-3,6
1218	-18,6	-5,5	1218	-16,2	-3,8	1218	-16,2	-3,6
1219	-18,6	-5,5	1219	-16,2	-3,9	1219	-16,2	-3,6
1220	-18,6	-5,5	1220	-16,2	-3,9	1220	-16,2	-3,7
1221	-18,6	-5,6	1221	-16,2	-3,9	1221	-16,2	-3,7
1222	-18,6	-5,6	1222	-16,2	-3,9	1222	-16,2	-3,7
1223	-18,6	-5,6	1223	-16,2	-3,9	1223	-16,2	-3,7
1224	-18,6	-5,6	1224	-16,2	-4	1224	-16,2	-3,7
1225	-18,6	-5,6	1225	-16,2	-4	1225	-16,2	-3,7
1226	-18,6	-5,6	1226	-16,2	-4	1226	-16,2	-3,7
1227	-18,6	-5,6	1227	-16,2	-4	1227	-16,2	-3,7
1228	-18,7	-5,7	1228	-16,2	-4	1228	-16,2	-3,7
1229	-18,7	-5,8	1229	-16,2	-4	1229	-16,2	-3,7
1230	-18,7	-5,8	1230	-16,2	-4	1230	-16,2	-3,7
1231	-18,6	-5,8	1231	-16,2	-4,1	1231	-16,2	-3,7
1232	-18,7	-5,8	1232	-16,2	-4,1	1232	-16,2	-3,8
1233	-18,7	-5,8	1233	-16,2	-4,1	1233	-16,2	-3,8
1234	-18,7	-5,9	1234	-16,2	-4,1	1234	-16,2	-3,8
1235	-18,7	-5,9	1235	-16,2	-4,1	1235	-16,2	-3,8
1236	-18,6	-5,9	1236	-16,2	-4,2	1236	-16,2	-3,8
1237	-18,7	-6	1237	-16,2	-4,2	1237	-16,2	-3,8
1238	-18,7	-6	1238	-16,2	-4,2	1238	-16,2	-3,8
1239	-18,7	-6	1239	-16,2	-4,2	1239	-16,2	-3,8
1240	-18,7	-6	1240	-16,2	-4,2	1240	-16,2	-3,8
1241	-18,7	-6	1241	-16,2	-4,3	1241	-16,2	-3,8
1242	-18,7	-6	1242	-16,2	-4,3	1242	-16,2	-3,8
1243	-18,6	-6,1	1243	-16,2	-4,3	1243	-16,2	-3,8
1244	-18,6	-6,1	1244	-16,2	-4,3	1244	-16,2	-3,8
1245	-18,6	-6,2	1245	-16,2	-4,3	1245	-16,2	-3,8
1246	-18,6	-6,1	1246	-16,2	-4,3	1246	-16,2	-3,9
1247	-18,6	-6,1	1247	-16,2	-4,3	1247	-16,2	-3,9
1248	-18,6	-6,2	1248	-16,2	-4,4	1248	-16,2	-3,9

1249	-18,6	-6,3	1249	-16,2	-4,4	1249	-16,2	-3,9
1250	-18,6	-6,3	1250	-16,3	-4,4	1250	-16,2	-3,9
1251	-18,6	-6,3	1251	-16,2	-4,5	1251	-16,2	-3,9
1252	-18,6	-6,4	1252	-16,2	-4,5	1252	-16,2	-3,9
1253	-18,6	-6,4	1253	-16,2	-4,5	1253	-16,2	-3,9
1254	-18,6	-6,4	1254	-16,2	-4,5	1254	-16,2	-3,9
1255	-18,6	-6,4	1255	-16,2	-4,5	1255	-16,2	-3,9
1256	-18,6	-6,4	1256	-16,3	-4,6	1256	-16,2	-4
1257	-18,6	-6,5	1257	-16,2	-4,6	1257	-16,2	-4
1258	-18,6	-6,5	1258	-16,2	-4,6	1258	-16,2	-4
1259	-18,6	-6,5	1259	-16,2	-4,6	1259	-16,2	-4
1260	-18,6	-6,5	1260	-16,3	-4,6	1260	-16,2	-4
1261	-18,6	-6,5	1261	-16,3	-4,6	1261	-16,2	-4
1262	-18,6	-6,6	1262	-16,3	-4,7	1262	-16,2	-4
1263	-18,6	-6,6	1263	-16,2	-4,7	1263	-16,2	-4
1264	-18,6	-6,6	1264	-16,3	-4,7	1264	-16,2	-4
1265	-18,6	-6,7	1265	-16,3	-4,7	1265	-16,2	-4
1266	-18,6	-6,7	1266	-16,2	-4,8	1266	-16,2	-4
1267	-18,6	-6,7	1267	-16,2	-4,8	1267	-16,2	-4
1268	-18,6	-6,8	1268	-16,2	-4,8	1268	-16,2	-4,1
1269	-18,6	-6,8	1269	-16,2	-4,8	1269	-16,2	-4,1
1270	-18,6	-6,8	1270	-16,2	-4,8	1270	-16,2	-4,1
1271	-18,6	-6,8	1271	-16,2	-4,9	1271	-16,2	-4,1
1272	-18,6	-6,9	1272	-16,2	-4,9	1272	-16,2	-4,1
1273	-18,6	-6,9	1273	-16,2	-4,9	1273	-16,2	-4,1
1274	-18,6	-6,9	1274	-16,2	-4,9	1274	-16,2	-4,1
1275	-18,6	-6,9	1275	-16,2	-4,9	1275	-16,2	-4,1
1276	-18,6	-6,9	1276	-16,2	-5	1276	-16,2	-4,1
1277	-18,6	-7	1277	-16,2	-5	1277	-16,2	-4,1
1278	-18,6	-7	1278	-16,2	-5	1278	-16,2	-4,1
1279	-18,6	-7	1279	-16,2	-5	1279	-16,2	-4,1
1280	-18,6	-7,1	1280	-16,2	-5	1280	-16,2	-4,1
1281	-18,6	-7,1	1281	-16,2	-5,1	1281	-16,2	-4,2
1282	-18,6	-7,1	1282	-16,2	-5,1	1282	-16,2	-4,2
1283	-18,6	-7,1	1283	-16,2	-5,1	1283	-16,2	-4,2
1284	-18,6	-7,2	1284	-16,3	-5,1	1284	-16,2	-4,2
1285	-18,6	-7,2	1285	-16,2	-5,1	1285	-16,2	-4,2
1286	-18,6	-7,2	1286	-16,2	-5,2	1286	-16,2	-4,2
1287	-18,6	-7,3	1287	-16,3	-5,2	1287	-16,2	-4,2
1288	-18,6	-7,3	1288	-16,3	-5,2	1288	-16,2	-4,2
1289	-18,6	-7,3	1289	-16,2	-5,2	1289	-16,2	-4,2

1290	-18,6	-7,3	1290	-16,3	-5,2	1290	-16,2	-4,2
1291	-18,6	-7,4	1291	-16,2	-5,3	1291	-16,3	-4,2
1292	-18,6	-7,4	1292	-16,2	-5,3	1292	-16,2	-4,3
1293	-18,6	-7,4	1293	-16,2	-5,3	1293	-16,2	-4,3
1294	-18,6	-7,4	1294	-16,2	-5,3	1294	-16,2	-4,3
1295	-18,6	-7,4	1295	-16,3	-5,3	1295	-16,2	-4,3
1296	-18,6	-7,5	1296	-16,2	-5,4	1296	-16,2	-4,3
1297	-18,6	-7,5	1297	-16,2	-5,4	1297	-16,2	-4,3
1298	-18,6	-7,6	1298	-16,2	-5,4	1298	-16,2	-4,3
1299	-18,6	-7,6	1299	-16,2	-5,4	1299	-16,2	-4,3
1300	-18,6	-7,6	1300	-16,2	-5,4	1300	-16,2	-4,3
1301	-18,6	-7,6	1301	-16,2	-5,5	1301	-16,2	-4,3
1302	-18,6	-7,7	1302	-16,2	-5,5	1302	-16,2	-4,3
1303	-18,6	-7,7	1303	-16,2	-5,5	1303	-16,2	-4,3
1304	-18,6	-7,7	1304	-16,2	-5,5	1304	-16,2	-4,4
1305	-18,6	-7,7	1305	-16,2	-5,5	1305	-16,2	-4,4
1306	-18,6	-7,8	1306	-16,2	-5,6	1306	-16,2	-4,4
1307	-18,6	-7,8	1307	-16,2	-5,6	1307	-16,2	-4,4
1308	-18,6	-7,9	1308	-16,2	-5,6	1308	-16,2	-4,4
1309	-18,6	-7,9	1309	-16,2	-5,6	1309	-16,2	-4,4
1310	-18,6	-7,9	1310	-16,2	-5,6	1310	-16,2	-4,4
1311	-18,6	-7,9	1311	-16,2	-5,6	1311	-16,2	-4,4
1312	-18,6	-8	1312	-16,2	-5,7	1312	-16,2	-4,4
1313	-18,6	-8	1313	-16,2	-5,7	1313	-16,2	-4,4
1314	-18,6	-8	1314	-16,2	-5,7	1314	-16,2	-4,4
1315	-18,6	-8	1315	-16,2	-5,7	1315	-16,2	-4,4
1316	-18,6	-8,1	1316	-16,2	-5,7	1316	-16,2	-4,4
1317	-18,6	-8,1	1317	-16,2	-5,8	1317	-16,2	-4,4
1318	-18,6	-8,1	1318	-16,3	-5,8	1318	-16,2	-4,5
1319	-18,6	-8,2	1319	-16,2	-5,8	1319	-16,2	-4,5
1320	-18,5	-8,2	1320	-16,2	-5,8	1320	-16,2	-4,5
1321	-18,6	-8,2	1321	-16,3	-5,9	1321	-16,2	-4,5
1322	-18,6	-8,2	1322	-16,2	-5,9	1322	-16,2	-4,5
1323	-18,6	-8,2	1323	-16,2	-5,9	1323	-16,2	-4,5
1324	-18,6	-8,3	1324	-16,2	-5,9	1324	-16,2	-4,5
1325	-18,6	-8,4	1325	-16,2	-5,9	1325	-16,2	-4,5
1326	-18,6	-8,4	1326	-16,2	-6	1326	-16,2	-4,5
1327	-18,6	-8,5	1327	-16,2	-6	1327	-16,2	-4,6
1328	-18,6	-8,5	1328	-16,2	-6	1328	-16,2	-4,6
1329	-18,6	-8,5	1329	-16,2	-6	1329	-16,2	-4,5

1330	-18,6	-8,5	1330	-16,2	-6	1330	-16,2	-4,6
1331	-18,6	-8,5	1331	-16,2	-6,1	1331	-16,2	-4,6
1332	-18,5	-8,6	1332	-16,2	-6,1	1332	-16,2	-4,6
1333	-18,5	-8,6	1333	-16,2	-6,1	1333	-16,2	-4,6
1334	-18,5	-8,6	1334	-16,2	-6,1	1334	-16,2	-4,6
1335	-18,5	-8,6	1335	-16,2	-6,1	1335	-16,2	-4,6
1336	-18,5	-8,7	1336	-16,2	-6,2	1336	-16,2	-4,6
1337	-18,5	-8,7	1337	-16,2	-6,2	1337	-16,2	-4,6
1338	-18,5	-8,8	1338	-16,2	-6,2	1338	-16,2	-4,6
1339	-18,5	-8,8	1339	-16,2	-6,2	1339	-16,2	-4,6
1340	-18,5	-8,9	1340	-16,2	-6,2	1340	-16,2	-4,7
1341	-18,5	-8,9	1341	-16,2	-6,3	1341	-16,2	-4,7
1342	-18,5	-8,9	1342	-16,2	-6,3	1342	-16,2	-4,7
1343	-18,5	-9	1343	-16,2	-6,3	1343	-16,2	-4,7
1344	-18,5	-9	1344	-16,2	-6,3	1344	-16,2	-4,7
1345	-18,5	-9	1345	-16,3	-6,4	1345	-16,2	-4,7
1346	-18,5	-9,1	1346	-16,2	-6,4	1346	-16,2	-4,7
1347	-18,5	-9,1	1347	-16,2	-6,4	1347	-16,2	-4,7
1348	-18,5	-9,2	1348	-16,2	-6,4	1348	-16,2	-4,7
1349	-18,5	-9,2	1349	-16,2	-6,4	1349	-16,2	-4,7
1350	-18,5	-9,2	1350	-16,2	-6,5	1350	-16,2	-4,7
1351	-18,5	-9,2	1351	-16,2	-6,5	1351	-16,2	-4,8
1352	-18,5	-9,3	1352	-16,2	-6,5	1352	-16,2	-4,8
1353	-18,5	-9,3	1353	-16,2	-6,5	1353	-16,2	-4,8
1354	-18,5	-9,4	1354	-16,2	-6,5	1354	-16,2	-4,8
1355	-18,5	-9,4	1355	-16,2	-6,6	1355	-16,2	-4,8
1356	-18,5	-9,4	1356	-16,2	-6,6	1356	-16,2	-4,8
1357	-18,5	-9,4	1357	-16,2	-6,6	1357	-16,2	-4,8
1358	-18,5	-9,5	1358	-16,2	-6,7	1358	-16,2	-4,8
1359	-18,5	-9,6	1359	-16,2	-6,6	1359	-16,2	-4,8
1360	-18,5	-9,6	1360	-16,2	-6,7	1360	-16,2	-4,8
1361	-18,5	-9,6	1361	-16,2	-6,7	1361	-16,2	-4,8
1362	-18,5	-9,7	1362	-16,2	-6,8	1362	-16,2	-4,8
1363	-18,5	-9,7	1363	-16,2	-6,8	1363	-16,2	-4,8
1364	-18,5	-9,7	1364	-16,2	-6,8	1364	-16,2	-4,9
1365	-18,5	-9,7	1365	-16,2	-6,8	1365	-16,2	-4,8
1366	-18,5	-9,7	1366	-16,2	-6,8	1366	-16,2	-4,8
1367	-18,5	-9,9	1367	-16,2	-6,9	1367	-16,2	-4,9
1368	-18,5	-9,9	1368	-16,2	-6,9	1368	-16,2	-4,9
1369	-18,5	-9,9	1369	-16,2	-6,9	1369	-16,2	-4,9
1370	-18,5	-9,9	1370	-16,2	-6,9	1370	-16,2	-4,9

1371	-18,5	-10	1371	-16,2	-6,9	1371	-16,2	-4,9
1372	-18,5	-10	1372	-16,2	-7	1372	-16,2	-4,9
1373	-18,5	-10	1373	-16,2	-7	1373	-16,2	-4,9
1374	-18,5	-10,1	1374	-16,2	-7	1374	-16,2	-4,9
1375	-18,5	-10,1	1375	-16,2	-7	1375	-16,2	-4,9
1376	-18,5	-10,1	1376	-16,2	-7,1	1376	-16,2	-5
1377	-18,5	-10,2	1377	-16,2	-7,1	1377	-16,2	-5
1378	-18,5	-10,2	1378	-16,2	-7,1	1378	-16,2	-5
1379	-18,5	-10,3	1379	-16,2	-7,1	1379	-16,2	-5
1380	-18,5	-10,3	1380	-16,2	-7,1	1380	-16,2	-5
1381	-18,5	-10,3	1381	-16,2	-7,2	1381	-16,2	-5
1382	-18,5	-10,4	1382	-16,2	-7,2	1382	-16,2	-5
1383	-18,5	-10,4	1383	-16,2	-7,2	1383	-16,2	-5
1384	-18,5	-10,4	1384	-16,2	-7,2	1384	-16,2	-5
1385	-18,5	-10,4	1385	-16,2	-7,2	1385	-16,2	-5
1386	-18,5	-10,5	1386	-16,2	-7,3	1386	-16,2	-5,1
1387	-18,5	-10,5	1387	-16,2	-7,3	1387	-16,2	-5,1
1388	-18,5	-10,5	1388	-16,2	-7,3	1388	-16,2	-5,1
1389	-18,5	-10,6	1389	-16,2	-7,3	1389	-16,2	-5,1
1390	-18,5	-10,6	1390	-16,2	-7,3	1390	-16,2	-5,1
1391	-18,5	-10,6	1391	-16,2	-7,4	1391	-16,2	-5,1
1392	-18,5	-10,6	1392	-16,2	-7,4	1392	-16,2	-5,1
1393	-18,5	-10,6	1393	-16,2	-7,4	1393	-16,2	-5,1
1394	-18,5	-10,7	1394	-16,2	-7,4	1394	-16,2	-5,1
1395	-18,5	-10,8	1395	-16,2	-7,4	1395	-16,2	-5,1
1396	-18,5	-10,8	1396	-16,2	-7,5	1396	-16,2	-5,2
1397	-18,5	-10,9	1397	-16,2	-7,5	1397	-16,2	-5,2
1398	-18,5	-10,9	1398	-16,2	-7,5	1398	-16,2	-5,2
1399	-18,5	-10,9	1399	-16,2	-7,5	1399	-16,2	-5,2
1400	-18,5	-10,9	1400	-16,2	-7,5	1400	-16,2	-5,2
1401	-18,5	-10,9	1401	-16,2	-7,6	1401	-16,2	-5,2
1402	-18,5	-11	1402	-16,2	-7,6	1402	-16,2	-5,2
1403	-18,5	-11,1	1403	-16,2	-7,6	1403	-16,2	-5,2
1404	-18,5	-11,1	1404	-16,2	-7,7	1404	-16,2	-5,2
1405	-18,5	-11,1	1405	-16,2	-7,7	1405	-16,2	-5,2
1406	-18,5	-11,1	1406	-16,2	-7,7	1406	-16,2	-5,3
1407	-18,5	-11,2	1407	-16,2	-7,7	1407	-16,2	-5,3
1408	-18,5	-11,2	1408	-16,2	-7,7	1408	-16,2	-5,3
1409	-18,5	-11,2	1409	-16,2	-7,7	1409	-16,2	-5,3
1410	-18,5	-11,2	1410	-16,2	-7,7	1410	-16,2	-5,3

1411	-18,5	-11,2	1411	-16,2	-7,8	1411	-16,2	-5,3
1412	-18,5	-11,2	1412	-16,2	-7,8	1412	-16,2	-5,3
1413	-18,5	-11,3	1413	-16,2	-7,8	1413	-16,2	-5,3
1414	-18,5	-11,4	1414	-16,2	-7,8	1414	-16,2	-5,3
1415	-18,5	-11,4	1415	-16,2	-7,9	1415	-16,2	-5,3
1416	-18,5	-11,4	1416	-16,2	-7,9	1416	-16,2	-5,3
1417	-18,5	-11,4	1417	-16,2	-8	1417	-16,2	-5,3
1418	-18,5	-11,5	1418	-16,2	-8	1418	-16,2	-5,4
1419	-18,5	-11,5	1419	-16,2	-8	1419	-16,2	-5,4
1420	-18,5	-11,5	1420	-16,2	-8	1420	-16,2	-5,4
1421	-18,5	-11,5	1421	-16,2	-8,1	1421	-16,2	-5,4
1422	-18,5	-11,6	1422	-16,2	-8,1	1422	-16,2	-5,4
1423	-18,5	-11,6	1423	-16,2	-8,1	1423	-16,2	-5,4
1424	-18,5	-11,6	1424	-16,2	-8,1	1424	-16,2	-5,4
1425	-18,5	-11,6	1425	-16,2	-8,1	1425	-16,2	-5,4
1426	-18,5	-11,7	1426	-16,2	-8,2	1426	-16,2	-5,5
1427	-18,5	-11,7	1427	-16,2	-8,2	1427	-16,2	-5,4
1428	-18,5	-11,8	1428	-16,2	-8,2	1428	-16,2	-5,4
1429	-18,5	-11,8	1429	-16,2	-8,2	1429	-16,2	-5,5
1430	-18,5	-11,8	1430	-16,2	-8,2	1430	-16,2	-5,5
1431	-18,5	-11,8	1431	-16,2	-8,3	1431	-16,2	-5,5
1432	-18,5	-11,9	1432	-16,2	-8,3	1432	-16,2	-5,5
1433	-18,5	-11,9	1433	-16,2	-8,3	1433	-16,2	-5,5
1434	-18,5	-11,9	1434	-16,2	-8,3	1434	-16,2	-5,5
1435	-18,5	-11,9	1435	-16,2	-8,3	1435	-16,2	-5,5
1436	-18,5	-11,9	1436	-16,2	-8,4	1436	-16,2	-5,6
1437	-18,5	-11,9	1437	-16,2	-8,4	1437	-16,2	-5,5
1438	-18,5	-12	1438	-16,2	-8,4	1438	-16,2	-5,5
1439	-18,5	-12	1439	-16,2	-8,4	1439	-16,2	-5,6
1440	-18,5	-12,1	1440	-16,2	-8,5	1440	-16,2	-5,6
1441	-18,5	-12,1	1441	-16,2	-8,5	1441	-16,2	-5,6
1442	-18,5	-12,1	1442	-16,2	-8,5	1442	-16,2	-5,6
1443	-18,5	-12,1	1443	-16,2	-8,5	1443	-16,2	-5,6
1444	-18,5	-12,2	1444	-16,2	-8,6	1444	-16,2	-5,6
1445	-18,5	-12,2	1445	-16,2	-8,6	1445	-16,2	-5,6
1446	-18,5	-12,2	1446	-16,2	-8,6	1446	-16,2	-5,6
1447	-18,5	-12,3	1447	-16,2	-8,6	1447	-16,2	-5,6
1448	-18,5	-12,3	1448	-16,2	-8,6	1448	-16,2	-5,6
1449	-18,5	-12,3	1449	-16,2	-8,7	1449	-16,2	-5,7
1450	-18,5	-12,3	1450	-16,2	-8,7	1450	-16,2	-5,7
1451	-18,5	-12,3	1451	-16,2	-8,7	1451	-16,2	-5,7

1452	-18,5	-12,4	1452	-16,2	-8,8	1452	-16,2	-5,7
1453	-18,5	-12,4	1453	-16,2	-8,8	1453	-16,2	-5,7
1454	-18,5	-12,4	1454	-16,2	-8,8	1454	-16,2	-5,7
1455	-18,5	-12,4	1455	-16,2	-8,8	1455	-16,2	-5,7
1456	-18,5	-12,4	1456	-16,2	-8,9	1456	-16,2	-5,7
1457	-18,5	-12,5	1457	-16,2	-8,9	1457	-16,2	-5,8
1458	-18,5	-12,5	1458	-16,2	-8,9	1458	-16,2	-5,7
1459	-18,5	-12,6	1459	-16,2	-8,9	1459	-16,2	-5,8
1460	-18,5	-12,6	1460	-16,2	-8,9	1460	-16,2	-5,8
1461	-18,5	-12,6	1461	-16,2	-9	1461	-16,2	-5,8
1462	-18,5	-12,6	1462	-16,2	-9	1462	-16,2	-5,8
1463	-18,5	-12,7	1463	-16,2	-9	1463	-16,2	-5,8
1464	-18,5	-12,7	1464	-16,2	-9	1464	-16,2	-5,8
1465	-18,5	-12,7	1465	-16,2	-9,1	1465	-16,2	-5,8
1466	-18,4	-12,7	1466	-16,2	-9,1	1466	-16,2	-5,8
1467	-18,5	-12,8	1467	-16,2	-9,1	1467	-16,2	-5,9
1468	-18,5	-12,8	1468	-16,2	-9,2	1468	-16,2	-5,9
1469	-18,5	-12,8	1469	-16,2	-9,2	1469	-16,2	-5,9
1470	-18,4	-12,8	1470	-16,2	-9,2	1470	-16,2	-5,9
1471	-18,4	-12,8	1471	-16,2	-9,2	1471	-16,2	-5,9
1472	-18,4	-12,9	1472	-16,2	-9,3	1472	-16,2	-5,9
1473	-18,4	-12,9	1473	-16,2	-9,3	1473	-16,2	-5,9
1474	-18,4	-12,9	1474	-16,2	-9,3	1474	-16,2	-5,9
1475	-18,4	-12,9	1475	-16,2	-9,3	1475	-16,2	-5,9
1476	-18,4	-13	1476	-16,2	-9,4	1476	-16,2	-6
1477	-18,4	-13	1477	-16,2	-9,4	1477	-16,2	-6
1478	-18,4	-13	1478	-16,2	-9,4	1478	-16,2	-6
1479	-18,4	-13	1479	-16,2	-9,4	1479	-16,2	-6
1480	-18,4	-13,1	1480	-16,2	-9,4	1480	-16,2	-6
1481	-18,4	-13,1	1481	-16,2	-9,5	1481	-16,2	-6
1482	-18,4	-13,1	1482	-16,2	-9,5	1482	-16,2	-6
1483	-18,4	-13,1	1483	-16,2	-9,5	1483	-16,2	-6
1484	-18,4	-13,2	1484	-16,2	-9,6	1484	-16,2	-6
1485	-18,4	-13,2	1485	-16,2	-9,6	1485	-16,2	-6
1486	-18,4	-13,2	1486	-16,2	-9,6	1486	-16,2	-6,1
1487	-18,4	-13,2	1487	-16,2	-9,7	1487	-16,2	-6,1
1488	-18,4	-13,3	1488	-16,2	-9,7	1488	-16,2	-6,1
1489	-18,4	-13,3	1489	-16,2	-9,7	1489	-16,2	-6,1
1490	-18,4	-13,3	1490	-16,2	-9,7	1490	-16,2	-6,1
1491	-18,4	-13,3	1491	-16,2	-9,8	1491	-16,2	-6,1

1492	-18,4	-13,4	1492	-16,2	-9,8	1492	-16,2	-6,1
1493	-18,4	-13,4	1493	-16,2	-9,8	1493	-16,2	-6,1
1494	-18,4	-13,4	1494	-16,2	-9,9	1494	-16,2	-6,1
1495	-18,4	-13,4	1495	-16,2	-9,9	1495	-16,2	-6,2
1496	-18,4	-13,4	1496	-16,2	-10	1496	-16,2	-6,2
1497	-18,4	-13,5	1497	-16,2	-10	1497	-16,2	-6,2
1498	-18,4	-13,5	1498	-16,2	-10	1498	-16,2	-6,2
1499	-18,4	-13,5	1499	-16,2	-10	1499	-16,2	-6,2
1500	-18,4	-13,5	1500	-16,2	-10	1500	-16,2	-6,2
1501	-18,4	-13,5	1501	-16,2	-10,1	1501	-16,2	-6,2
1502	-18,4	-13,5	1502	-16,2	-10,1	1502	-16,2	-6,2
1503	-18,4	-13,6	1503	-16,2	-10,1	1503	-16,2	-6,3
1504	-18,4	-13,6	1504	-16,2	-10,2	1504	-16,2	-6,2
1505	-18,4	-13,6	1505	-16,2	-10,2	1505	-16,2	-6,3
1506	-18,4	-13,6	1506	-16,2	-10,2	1506	-16,2	-6,3
1507	-18,4	-13,7	1507	-16,2	-10,3	1507	-16,2	-6,3
1508	-18,4	-13,7	1508	-16,2	-10,3	1508	-16,2	-6,3
1509	-18,4	-13,7	1509	-16,2	-10,3	1509	-16,2	-6,3
1510	-18,4	-13,7	1510	-16,2	-10,3	1510	-16,2	-6,3
1511	-18,4	-13,7	1511	-16,2	-10,4	1511	-16,2	-6,4
1512	-18,4	-13,8	1512	-16,2	-10,4	1512	-16,2	-6,4
1513	-18,4	-13,8	1513	-16,2	-10,4	1513	-16,2	-6,4
1514	-18,4	-13,8	1514	-16,2	-10,4	1514	-16,2	-6,4
1515	-18,4	-13,8	1515	-16,2	-10,5	1515	-16,2	-6,4
1516	-18,4	-13,8	1516	-16,2	-10,6	1516	-16,2	-6,4
1517	-18,4	-13,9	1517	-16,2	-10,6	1517	-16,2	-6,4
1518	-18,4	-13,9	1518	-16,2	-10,6	1518	-16,2	-6,4
1519	-18,4	-13,9	1519	-16,2	-10,6	1519	-16,2	-6,4
1520	-18,4	-13,9	1520	-16,2	-10,6	1520	-16,2	-6,4
1521	-18,4	-13,9	1521	-16,2	-10,7	1521	-16,2	-6,4
1522	-18,4	-13,9	1522	-16,2	-10,7	1522	-16,2	-6,4
1523	-18,4	-13,9	1523	-16,2	-10,7	1523	-16,2	-6,5
1524	-18,4	-14	1524	-16,2	-10,7	1524	-16,2	-6,5
1525	-18,4	-14	1525	-16,2	-10,8	1525	-16,2	-6,5
1526	-18,4	-14	1526	-16,2	-10,8	1526	-16,2	-6,5
1527	-18,4	-14,1	1527	-16,2	-10,8	1527	-16,2	-6,6
1528	-18,4	-14,1	1528	-16,2	-10,9	1528	-16,2	-6,6
1529	-18,4	-14,1	1529	-16,2	-10,9	1529	-16,2	-6,6
1530	-18,4	-14,1	1530	-16,2	-10,9	1530	-16,2	-6,6
1531	-18,4	-14,1	1531	-16,2	-11	1531	-16,2	-6,6
1532	-18,4	-14,2	1532	-16,2	-11	1532	-16,2	-6,6

1533	-18,4	-14,2	1533	-16,2	-11	1533	-16,2	-6,6
1534	-18,4	-14,2	1534	-16,2	-11	1534	-16,2	-6,6
1535	-18,4	-14,2	1535	-16,2	-11	1535	-16,2	-6,6
1536	-18,4	-14,2	1536	-16,2	-11,1	1536	-16,2	-6,7
1537	-18,4	-14,2	1537	-16,2	-11,1	1537	-16,2	-6,7
1538	-18,4	-14,3	1538	-16,2	-11,1	1538	-16,2	-6,7
1539	-18,4	-14,3	1539	-16,2	-11,1	1539	-16,2	-6,7
1540	-18,4	-14,3	1540	-16,2	-11,2	1540	-16,2	-6,7
1541	-18,4	-14,3	1541	-16,2	-11,2	1541	-16,2	-6,7
1542	-18,4	-14,3	1542	-16,2	-11,2	1542	-16,2	-6,7
1543	-18,4	-14,4	1543	-16,2	-11,2	1543	-16,2	-6,7
1544	-18,4	-14,4	1544	-16,2	-11,3	1544	-16,2	-6,7
1545	-18,4	-14,4	1545	-16,2	-11,3	1545	-16,2	-6,8
1546	-18,4	-14,4	1546	-16,2	-11,4	1546	-16,2	-6,8
1547	-18,4	-14,5	1547	-16,2	-11,4	1547	-16,2	-6,8
1548	-18,4	-14,5	1548	-16,2	-11,4	1548	-16,2	-6,8
1549	-18,4	-14,5	1549	-16,2	-11,4	1549	-16,2	-6,8
1550	-18,4	-14,5	1550	-16,2	-11,4	1550	-16,2	-6,8
1551	-18,4	-14,5	1551	-16,2	-11,4	1551	-16,2	-6,8
1552	-18,4	-14,6	1552	-16,2	-11,4	1552	-16,2	-6,9
1553	-18,4	-14,6	1553	-16,2	-11,5	1553	-16,2	-6,9
1554	-18,4	-14,6	1554	-16,2	-11,5	1554	-16,2	-6,9
1555	-18,4	-14,6	1555	-16,2	-11,5	1555	-16,2	-6,9
1556	-18,4	-14,6	1556	-16,2	-11,6	1556	-16,2	-6,9
1557	-18,4	-14,7	1557	-16,2	-11,6	1557	-16,2	-6,9
1558	-18,4	-14,7	1558	-16,2	-11,7	1558	-16,2	-6,9
1559	-18,4	-14,7	1559	-16,2	-11,7	1559	-16,2	-6,9
1560	-18,4	-14,7	1560	-16,2	-11,7	1560	-16,2	-6,9
1561	-18,4	-14,7	1561	-16,2	-11,7	1561	-16,2	-7
1562	-18,4	-14,7	1562	-16,2	-11,7	1562	-16,2	-7
1563	-18,4	-14,8	1563	-16,2	-11,8	1563	-16,2	-7
1564	-18,4	-14,8	1564	-16,2	-11,8	1564	-16,2	-7
1565	-18,4	-14,8	1565	-16,2	-11,8	1565	-16,2	-7
1566	-18,4	-14,8	1566	-16,2	-11,9	1566	-16,2	-7
1567	-18,4	-14,8	1567	-16,2	-11,9	1567	-16,2	-7,1
1568	-18,4	-14,8	1568	-16,2	-11,9	1568	-16,2	-7,1
1569	-18,4	-14,9	1569	-16,2	-11,9	1569	-16,2	-7,1
1570	-18,4	-14,9	1570	-16,2	-11,9	1570	-16,2	-7,1
1571	-18,4	-14,9	1571	-16,2	-12	1571	-16,2	-7,1
1572	-18,4	-14,9	1572	-16,2	-12	1572	-16,2	-7,1

1573	-18,4	-14,9	1573	-16,2	-12	1573	-16,2	-7,2
1574	-18,4	-15	1574	-16,2	-12	1574	-16,2	-7,2
1575	-18,4	-15	1575	-16,2	-12	1575	-16,2	-7,2
1576	-18,4	-15	1576	-16,2	-12,1	1576	-16,2	-7,2
1577	-18,4	-15	1577	-16,2	-12,1	1577	-16,2	-7,2
1578	-18,4	-15	1578	-16,2	-12,1	1578	-16,2	-7,2
1579	-18,4	-15	1579	-16,2	-12,1	1579	-16,2	-7,2
1580	-18,4	-15	1580	-16,2	-12,2	1580	-16,2	-7,2
1581	-18,4	-15	1581	-16,2	-12,2	1581	-16,2	-7,3
1582	-18,4	-15	1582	-16,2	-12,2	1582	-16,2	-7,3
1583	-18,4	-15,1	1583	-16,2	-12,3	1583	-16,2	-7,3
1584	-18,4	-15,1	1584	-16,2	-12,3	1584	-16,2	-7,3
1585	-18,4	-15,1	1585	-16,2	-12,3	1585	-16,2	-7,3
1586	-18,4	-15,1	1586	-16,2	-12,3	1586	-16,2	-7,4
1587	-18,4	-15,2	1587	-16,2	-12,4	1587	-16,2	-7,4
1588	-18,4	-15,2	1588	-16,2	-12,4	1588	-16,2	-7,4
1589	-18,4	-15,2	1589	-16,2	-12,4	1589	-16,2	-7,4
1590	-18,4	-15,2	1590	-16,2	-12,4	1590	-16,2	-7,4
1591	-18,4	-15,2	1591	-16,2	-12,4	1591	-16,2	-7,4
1592	-18,4	-15,2	1592	-16,2	-12,4	1592	-16,2	-7,4
1593	-18,4	-15,3	1593	-16,2	-12,5	1593	-16,2	-7,5
1594	-18,4	-15,3	1594	-16,2	-12,5	1594	-16,2	-7,5
1595	-18,4	-15,3	1595	-16,2	-12,5	1595	-16,2	-7,5
1596	-18,4	-15,3	1596	-16,2	-12,5	1596	-16,2	-7,5
1597	-18,4	-15,3	1597	-16,2	-12,6	1597	-16,2	-7,5
1598	-18,4	-15,3	1598	-16,2	-12,6	1598	-16,2	-7,5
1599	-18,3	-15,3	1599	-16,2	-12,6	1599	-16,2	-7,5
1600	-18,4	-15,4	1600	-16,2	-12,6	1600	-16,2	-7,5
1601	-18,4	-15,4	1601	-16,2	-12,7	1601	-16,2	-7,6
1602	-18,4	-15,4	1602	-16,2	-12,7	1602	-16,2	-7,6
1603	-18,4	-15,4	1603	-16,2	-12,7	1603	-16,2	-7,6
1604	-18,4	-15,4	1604	-16,2	-12,7	1604	-16,2	-7,6
1605	-18,3	-15,4	1605	-16,2	-12,7	1605	-16,2	-7,6
1606	-18,4	-15,4	1606	-16,2	-12,8	1606	-16,2	-7,7
1607	-18,4	-15,5	1607	-16,2	-12,8	1607	-16,2	-7,7
1608	-18,4	-15,5	1608	-16,2	-12,8	1608	-16,2	-7,7
1609	-18,3	-15,5	1609	-16,2	-12,8	1609	-16,2	-7,7
1610	-18,4	-15,5	1610	-16,2	-12,8	1610	-16,2	-7,7
1611	-18,4	-15,5	1611	-16,2	-12,9	1611	-16,2	-7,7
1612	-18,4	-15,5	1612	-16,2	-12,9	1612	-16,2	-7,8
1613	-18,3	-15,6	1613	-16,2	-12,9	1613	-16,2	-7,8

1614	-18,4	-15,6	1614	-16,2	-12,9	1614	-16,2	-7,8
1615	-18,4	-15,6	1615	-16,2	-12,9	1615	-16,2	-7,8
1616	-18,4	-15,6	1616	-16,2	-13	1616	-16,2	-7,9
1617	-18,3	-15,6	1617	-16,2	-13	1617	-16,2	-7,9
1618	-18,4	-15,6	1618	-16,2	-13	1618	-16,2	-7,9
1619	-18,4	-15,6	1619	-16,2	-13	1619	-16,2	-7,9
1620	-18,3	-15,6	1620	-16,2	-13	1620	-16,2	-7,9
1621	-18,3	-15,6	1621	-16,2	-13	1621	-16,2	-8
1622	-18,3	-15,7	1622	-16,2	-13,1	1622	-16,2	-8
1623	-18,3	-15,7	1623	-16,2	-13,1	1623	-16,2	-8
1624	-18,4	-15,7	1624	-16,2	-13,1	1624	-16,2	-8
1625	-18,3	-15,7	1625	-16,2	-13,1	1625	-16,2	-8
1626	-18,4	-15,7	1626	-16,2	-13,2	1626	-16,2	-8
1627	-18,3	-15,7	1627	-16,2	-13,2	1627	-16,2	-8,1
1628	-18,3	-15,8	1628	-16,2	-13,2	1628	-16,2	-8,1
1629	-18,3	-15,8	1629	-16,2	-13,2	1629	-16,2	-8,1
1630	-18,3	-15,8	1630	-16,2	-13,2	1630	-16,2	-8,1
1631	-18,3	-15,8	1631	-16,2	-13,2	1631	-16,2	-8,1
1632	-18,3	-15,8	1632	-16,2	-13,3	1632	-16,2	-8,2
1633	-18,3	-15,8	1633	-16,2	-13,3	1633	-16,2	-8,2
1634	-18,3	-15,8	1634	-16,2	-13,3	1634	-16,2	-8,2
1635	-18,3	-15,8	1635	-16,2	-13,3	1635	-16,2	-8,2
1636	-18,3	-15,8	1636	-16,2	-13,3	1636	-16,2	-8,2
1637	-18,3	-15,8	1637	-16,2	-13,3	1637	-16,2	-8,2
1638	-18,3	-15,9	1638	-16,2	-13,3	1638	-16,2	-8,2
1639	-18,3	-15,9	1639	-16,2	-13,4	1639	-16,2	-8,3
1640	-18,3	-15,9	1640	-16,2	-13,4	1640	-16,2	-8,3
1641	-18,3	-15,9	1641	-16,2	-13,4	1641	-16,2	-8,3
1642	-18,3	-16	1642	-16,2	-13,4	1642	-16,2	-8,3
1643	-18,3	-16	1643	-16,2	-13,4	1643	-16,2	-8,3
1644	-18,3	-16	1644	-16,2	-13,5	1644	-16,2	-8,4
1645	-18,3	-16	1645	-16,2	-13,4	1645	-16,2	-8,4
1646	-18,3	-16	1646	-16,2	-13,5	1646	-16,2	-8,4
1647	-18,3	-16	1647	-16,2	-13,5	1647	-16,2	-8,4
1648	-18,3	-16	1648	-16,2	-13,5	1648	-16,2	-8,4
1649	-18,3	-16	1649	-16,2	-13,5	1649	-16,2	-8,5
1650	-18,3	-16	1650	-16,2	-13,5	1650	-16,2	-8,5
1651	-18,3	-16	1651	-16,2	-13,6	1651	-16,2	-8,5
1652	-18,3	-16	1652	-16,2	-13,6	1652	-16,2	-8,5
1653	-18,3	-16,1	1653	-16,2	-13,6	1653	-16,2	-8,5

1654	-18,3	-16,1	1654	-16,2	-13,6	1654	-16,2	-8,6
1655	-18,3	-16,1	1655	-16,2	-13,6	1655	-16,2	-8,6
1656	-18,3	-16,1	1656	-16,2	-13,7	1656	-16,2	-8,6
1657	-18,3	-16,1	1657	-16,2	-13,7	1657	-16,2	-8,6
1658	-18,3	-16,1	1658	-16,2	-13,7	1658	-16,2	-8,6
1659	-18,3	-16,2	1659	-16,2	-13,7	1659	-16,2	-8,6
1660	-18,3	-16,2	1660	-16,2	-13,7	1660	-16,2	-8,7
1661	-18,3	-16,2	1661	-16,2	-13,7	1661	-16,2	-8,7
1662	-18,3	-16,2	1662	-16,2	-13,7	1662	-16,2	-8,7
1663	-18,3	-16,2	1663	-16,2	-13,7	1663	-16,2	-8,7
1664	-18,3	-16,2	1664	-16,2	-13,8	1664	-16,2	-8,7
1665	-18,3	-16,2	1665	-16,2	-13,8	1665	-16,2	-8,8
1666	-18,3	-16,2	1666	-16,2	-13,8	1666	-16,2	-8,8
1667	-18,3	-16,2	1667	-16,2	-13,8	1667	-16,2	-8,8
1668	-18,3	-16,2	1668	-16,2	-13,8	1668	-16,2	-8,8
1669	-18,3	-16,3	1669	-16,2	-13,8	1669	-16,2	-8,8
1670	-18,3	-16,3	1670	-16,2	-13,8	1670	-16,2	-8,8
1671	-18,3	-16,3	1671	-16,2	-13,9	1671	-16,2	-8,9
1672	-18,3	-16,3	1672	-16,2	-13,9	1672	-16,2	-8,9
1673	-18,3	-16,3	1673	-16,2	-13,9	1673	-16,2	-8,9
1674	-18,3	-16,3	1674	-16,2	-13,9	1674	-16,2	-8,9
1675	-18,3	-16,3	1675	-16,2	-13,9	1675	-16,2	-8,9
1676	-18,3	-16,3	1676	-16,2	-14	1676	-16,2	-9
1677	-18,3	-16,4	1677	-16,2	-14	1677	-16,2	-9
1678	-18,3	-16,4	1678	-16,2	-14	1678	-16,2	-9
1679	-18,3	-16,4	1679	-16,2	-14	1679	-16,2	-9
1680	-18,3	-16,4	1680	-16,2	-14	1680	-16,2	-9
1681	-18,3	-16,4	1681	-16,2	-14	1681	-16,2	-9,1
1682	-18,3	-16,4	1682	-16,2	-14	1682	-16,2	-9,1
1683	-18,3	-16,4	1683	-16,2	-14	1683	-16,2	-9,1
1684	-18,3	-16,4	1684	-16,2	-14,1	1684	-16,2	-9,1
1685	-18,3	-16,4	1685	-16,2	-14,1	1685	-16,2	-9,1
1686	-18,3	-16,4	1686	-16,2	-14,1	1686	-16,2	-9,2
1687	-18,3	-16,4	1687	-16,2	-14,1	1687	-16,2	-9,2
1688	-18,3	-16,5	1688	-16,2	-14,1	1688	-16,2	-9,2
1689	-18,3	-16,5	1689	-16,2	-14,1	1689	-16,2	-9,2
1690	-18,3	-16,5	1690	-16,2	-14,1	1690	-16,2	-9,2
1691	-18,3	-16,5	1691	-16,2	-14,2	1691	-16,2	-9,3
1692	-18,3	-16,5	1692	-16,2	-14,2	1692	-16,2	-9,3
1693	-18,3	-16,5	1693	-16,2	-14,2	1693	-16,2	-9,3
1694	-18,3	-16,5	1694	-16,2	-14,2	1694	-16,2	-9,3

1695	-18,3	-16,5	1695	-16,2	-14,2	1695	-16,2	-9,3
1696	-18,3	-16,5	1696	-16,2	-14,2	1696	-16,2	-9,4
1697	-18,3	-16,5	1697	-16,2	-14,2	1697	-16,2	-9,4
1698	-18,3	-16,6	1698	-16,2	-14,2	1698	-16,2	-9,4
1699	-18,3	-16,6	1699	-16,2	-14,2	1699	-16,2	-9,4
1700	-18,3	-16,6	1700	-16,2	-14,2	1700	-16,2	-9,4
1701	-18,3	-16,6	1701	-16,2	-14,2	1701	-16,2	-9,5
1702	-18,3	-16,6	1702	-16,2	-14,2	1702	-16,2	-9,5
1703	-18,3	-16,6	1703	-16,2	-14,3	1703	-16,2	-9,5
1704	-18,3	-16,6	1704	-16,2	-14,3	1704	-16,2	-9,5
1705	-18,3	-16,6	1705	-16,2	-14,3	1705	-16,2	-9,5
1706	-18,3	-16,6	1706	-16,2	-14,3	1706	-16,2	-9,6
1707	-18,3	-16,6	1707	-16,2	-14,3	1707	-16,2	-9,6
1708	-18,3	-16,6	1708	-16,3	-14,4	1708	-16,2	-9,6
1709	-18,3	-16,7	1709	-16,2	-14,4	1709	-16,2	-9,6
1710	-18,3	-16,7	1710	-16,2	-14,4	1710	-16,2	-9,6
1711	-18,3	-16,7	1711	-16,2	-14,4	1711	-16,2	-9,7
1712	-18,3	-16,7	1712	-16,2	-14,4	1712	-16,2	-9,7
1713	-18,3	-16,7	1713	-16,2	-14,4	1713	-16,2	-9,7
1714	-18,3	-16,7	1714	-16,2	-14,4	1714	-16,2	-9,7
1715	-18,3	-16,7	1715	-16,2	-14,4	1715	-16,2	-9,7
1716	-18,3	-16,7	1716	-16,2	-14,5	1716	-16,2	-9,7
1717	-18,3	-16,7	1717	-16,2	-14,5	1717	-16,2	-9,8
1718	-18,3	-16,7	1718	-16,2	-14,5	1718	-16,2	-9,8
1719	-18,3	-16,7	1719	-16,2	-14,5	1719	-16,2	-9,8
1720	-18,3	-16,8	1720	-16,2	-14,5	1720	-16,2	-9,8
1721	-18,3	-16,8	1721	-16,2	-14,5	1721	-16,2	-9,8
1722	-18,3	-16,8	1722	-16,2	-14,5	1722	-16,2	-9,9
1723	-18,3	-16,8	1723	-16,2	-14,5	1723	-16,2	-9,9
1724	-18,3	-16,8	1724	-16,2	-14,5	1724	-16,2	-9,9
1725	-18,3	-16,8	1725	-16,2	-14,5	1725	-16,2	-9,9
1726	-18,3	-16,8	1726	-16,2	-14,6	1726	-16,2	-9,9
1727	-18,3	-16,8	1727	-16,2	-14,6	1727	-16,2	-9,9
1728	-18,3	-16,8	1728	-16,2	-14,6	1728	-16,2	-10
1729	-18,3	-16,8	1729	-16,2	-14,6	1729	-16,2	-10
1730	-18,3	-16,8	1730	-16,2	-14,6	1730	-16,2	-10
1731	-18,3	-16,8	1731	-16,2	-14,6	1731	-16,2	-10
1732	-18,3	-16,8	1732	-16,2	-14,6	1732	-16,2	-10
1733	-18,3	-16,9	1733	-16,2	-14,6	1733	-16,2	-10
1734	-18,3	-16,9	1734	-16,2	-14,6	1734	-16,2	-10,1

1735	-18,3	-16,9	1735	-16,2	-14,6	1735	-16,2	-10,1
1736	-18,3	-16,9	1736	-16,2	-14,6	1736	-16,2	-10,1
1737	-18,3	-16,9	1737	-16,2	-14,7	1737	-16,2	-10,1
1738	-18,3	-16,9	1738	-16,2	-14,7	1738	-16,2	-10,1
1739	-18,3	-16,9	1739	-16,2	-14,7	1739	-16,2	-10,1
1740	-18,3	-16,9	1740	-16,2	-14,7	1740	-16,2	-10,2
1741	-18,2	-16,9	1741	-16,2	-14,7	1741	-16,2	-10,2
1742	-18,2	-16,9	1742	-16,2	-14,7	1742	-16,2	-10,2
1743	-18,2	-16,9	1743	-16,2	-14,7	1743	-16,2	-10,2
1744	-18,2	-16,9	1744	-16,2	-14,7	1744	-16,2	-10,2
1745	-18,2	-16,9	1745	-16,2	-14,7	1745	-16,2	-10,2
1746	-18,2	-17	1746	-16,2	-14,8	1746	-16,2	-10,3
1747	-18,2	-17	1747	-16,2	-14,8	1747	-16,2	-10,3
1748	-18,2	-17	1748	-16,2	-14,8	1748	-16,2	-10,3
1749	-18,2	-17	1749	-16,2	-14,8	1749	-16,2	-10,3
1750	-18,2	-17	1750	-16,2	-14,8	1750	-16,2	-10,3
1751	-18,2	-17	1751	-16,2	-14,8	1751	-16,2	-10,4
1752	-18,2	-17	1752	-16,2	-14,8	1752	-16,2	-10,4
1753	-18,2	-17	1753	-16,2	-14,8	1753	-16,2	-10,4
1754	-18,2	-17	1754	-16,2	-14,8	1754	-16,2	-10,4
1755	-18,2	-17	1755	-16,2	-14,8	1755	-16,2	-10,4
1756	-18,2	-17	1756	-16,2	-14,9	1756	-16,2	-10,5
1757	-18,2	-17	1757	-16,2	-14,9	1757	-16,2	-10,5
1758	-18,2	-17,1	1758	-16,2	-14,9	1758	-16,2	-10,5
1759	-18,2	-17,1	1759	-16,2	-14,9	1759	-16,2	-10,5
1760	-18,2	-17,1	1760	-16,2	-14,9	1760	-16,2	-10,5
1761	-18,2	-17,1	1761	-16,2	-14,9	1761	-16,2	-10,6
1762	-18,2	-17,1	1762	-16,2	-14,9	1762	-16,2	-10,6
1763	-18,2	-17,1	1763	-16,2	-14,9	1763	-16,2	-10,6
1764	-18,2	-17,1	1764	-16,2	-14,9	1764	-16,2	-10,6
1765	-18,2	-17,1	1765	-16,2	-14,9	1765	-16,2	-10,6
1766	-18,2	-17,1	1766	-16,2	-14,9	1766	-16,2	-10,6
1767	-18,2	-17,1	1767	-16,2	-14,9	1767	-16,2	-10,6
1768	-18,2	-17,1	1768	-16,2	-14,9	1768	-16,2	-10,7
1769	-18,2	-17,1	1769	-16,2	-14,9	1769	-16,2	-10,7
1770	-18,2	-17,1	1770	-16,2	-15	1770	-16,2	-10,7
1771	-18,2	-17,1	1771	-16,2	-15	1771	-16,2	-10,7
1772	-18,2	-17,1	1772	-16,2	-15	1772	-16,2	-10,7
1773	-18,2	-17,2	1773	-16,2	-15	1773	-16,2	-10,8
1774	-18,2	-17,2	1774	-16,2	-15	1774	-16,2	-10,8
1775	-18,2	-17,2	1775	-16,2	-15	1775	-16,2	-10,8

1776	-18,2	-17,2	1776	-16,2	-15	1776	-16,2	-10,8
1777	-18,2	-17,2	1777	-16,2	-15	1777	-16,2	-10,8
1778	-18,2	-17,2	1778	-16,2	-15	1778	-16,2	-10,8
1779	-18,2	-17,2	1779	-16,2	-15	1779	-16,2	-10,8
1780	-18,2	-17,2	1780	-16,2	-15	1780	-16,2	-10,8
1781	-18,2	-17,2	1781	-16,2	-15	1781	-16,2	-10,9
1782	-18,2	-17,2	1782	-16,2	-15,1	1782	-16,2	-10,9
1783	-18,2	-17,2	1783	-16,2	-15,1	1783	-16,2	-10,9
1784	-18,2	-17,2	1784	-16,2	-15,1	1784	-16,2	-10,9
1785	-18,2	-17,2	1785	-16,2	-15,1	1785	-16,2	-10,9
1786	-18,2	-17,2	1786	-16,2	-15,1	1786	-16,2	-11
1787	-18,2	-17,2	1787	-16,2	-15,1	1787	-16,2	-11
1788	-18,2	-17,2	1788	-16,2	-15,1	1788	-16,2	-11
1789	-18,2	-17,2	1789	-16,2	-15,1	1789	-16,2	-11
1790	-18,2	-17,3	1790	-16,2	-15,1	1790	-16,2	-11
1791	-18,2	-17,3	1791	-16,2	-15,1	1791	-16,2	-11,1
1792	-18,2	-17,2	1792	-16,2	-15,1	1792	-16,2	-11,1
1793	-18,2	-17,3	1793	-16,2	-15,1	1793	-16,2	-11,1
1794	-18,2	-17,3	1794	-16,2	-15,1	1794	-16,2	-11,1
1795	-18,2	-17,3	1795	-16,2	-15,1	1795	-16,2	-11,1
1796	-18,2	-17,3	1796	-16,2	-15,2	1796	-16,2	-11,1
1797	-18,2	-17,3	1797	-16,2	-15,2	1797	-16,2	-11,1
1798	-18,2	-17,3	1798	-16,2	-15,2	1798	-16,2	-11,2
1799	-18,2	-17,3	1799	-16,2	-15,2	1799	-16,2	-11,2
1800	-18,2	-17,3	1800	-16,2	-15,2	1800	-16,2	-11,2
1801	-18,2	-17,3	1801	-16,2	-15,2	1801	-16,2	-11,2
1802	-18,2	-17,3	1802	-16,2	-15,2	1802	-16,2	-11,2
1803	-18,2	-17,3	1803	-16,2	-15,2	1803	-16,2	-11,2
1804	-18,2	-17,3	1804	-16,2	-15,2	1804	-16,2	-11,2
1805	-18,2	-17,3	1805	-16,2	-15,2	1805	-16,2	-11,3
1806	-18,2	-17,3	1806	-16,2	-15,2	1806	-16,2	-11,3
1807	-18,2	-17,3	1807	-16,2	-15,2	1807	-16,2	-11,3
1808	-18,2	-17,4	1808	-16,2	-15,2	1808	-16,2	-11,3
1809	-18,2	-17,4	1809	-16,2	-15,2	1809	-16,2	-11,3
1810	-18,2	-17,4	1810	-16,2	-15,2	1810	-16,2	-11,3
1811	-18,2	-17,4	1811	-16,2	-15,3	1811	-16,2	-11,4
1812	-18,2	-17,4	1812	-16,2	-15,3	1812	-16,2	-11,4
1813	-18,2	-17,4	1813	-16,2	-15,3	1813	-16,2	-11,4
1814	-18,2	-17,4	1814	-16,2	-15,3	1814	-16,2	-11,4
1815	-18,2	-17,4	1815	-16,2	-15,3	1815	-16,2	-11,4

1816	-18,2	-17,4	1816	-16,2	-15,3	1816	-16,2	-11,4
1817	-18,2	-17,4	1817	-16,2	-15,3	1817	-16,2	-11,5
1818	-18,2	-17,4	1818	-16,2	-15,3	1818	-16,2	-11,5
1819	-18,2	-17,4	1819	-16,2	-15,3	1819	-16,2	-11,5
1820	-18,2	-17,4	1820	-16,2	-15,3	1820	-16,2	-11,5
1821	-18,2	-17,4	1821	-16,2	-15,3	1821	-16,2	-11,5
1822	-18,2	-17,4	1822	-16,2	-15,3	1822	-16,2	-11,5
1823	-18,2	-17,4	1823	-16,2	-15,3	1823	-16,2	-11,5
1824	-18,2	-17,5	1824	-16,2	-15,3	1824	-16,2	-11,6
1825	-18,2	-17,4	1825	-16,2	-15,3	1825	-16,2	-11,6
1826	-18,2	-17,4	1826	-16,2	-15,4	1826	-16,2	-11,6
1827	-18,2	-17,5	1827	-16,2	-15,3	1827	-16,2	-11,6
1828	-18,2	-17,5	1828	-16,2	-15,4	1828	-16,2	-11,6
1829	-18,2	-17,5	1829	-16,2	-15,4	1829	-16,2	-11,6
1830	-18,2	-17,5	1830	-16,2	-15,4	1830	-16,2	-11,6
1831	-18,2	-17,5	1831	-16,2	-15,4	1831	-16,2	-11,7
1832	-18,2	-17,5	1832	-16,2	-15,4	1832	-16,2	-11,7
1833	-18,2	-17,5	1833	-16,2	-15,4	1833	-16,2	-11,7
1834	-18,2	-17,5	1834	-16,2	-15,4	1834	-16,2	-11,7
1835	-18,2	-17,5	1835	-16,2	-15,4	1835	-16,2	-11,7
1836	-18,2	-17,5	1836	-16,2	-15,4	1836	-16,2	-11,8
1837	-18,2	-17,5	1837	-16,2	-15,4	1837	-16,2	-11,8
1838	-18,2	-17,5	1838	-16,2	-15,4	1838	-16,2	-11,8
1839	-18,2	-17,5	1839	-16,2	-15,4	1839	-16,2	-11,8
1840	-18,2	-17,5	1840	-16,2	-15,4	1840	-16,2	-11,8
1841	-18,2	-17,5	1841	-16,2	-15,4	1841	-16,2	-11,8
1842	-18,2	-17,5	1842	-16,2	-15,4	1842	-16,2	-11,8
1843	-18,2	-17,5	1843	-16,2	-15,4	1843	-16,2	-11,8
1844	-18,2	-17,5	1844	-16,2	-15,4	1844	-16,2	-11,9
1845	-18,2	-17,5	1845	-16,2	-15,4	1845	-16,2	-11,9
1846	-18,2	-17,5	1846	-16,2	-15,5	1846	-16,2	-11,9
1847	-18,2	-17,6	1847	-16,2	-15,5	1847	-16,2	-11,9
1848	-18,2	-17,6	1848	-16,2	-15,5	1848	-16,2	-11,9
1849	-18,2	-17,6	1849	-16,2	-15,5	1849	-16,2	-11,9
1850	-18,2	-17,6	1850	-16,2	-15,5	1850	-16,2	-11,9
1851	-18,2	-17,6	1851	-16,2	-15,5	1851	-16,2	-12
1852	-18,2	-17,6	1852	-16,2	-15,5	1852	-16,2	-12
1853	-18,2	-17,6	1853	-16,2	-15,5	1853	-16,2	-12
1854	-18,2	-17,6	1854	-16,2	-15,5	1854	-16,2	-12
1855	-18,2	-17,6	1855	-16,2	-15,5	1855	-16,2	-12
1856	-18,2	-17,6	1856	-16,2	-15,5	1856	-16,2	-12,1

1857	-18,2	-17,6	1857	-16,2	-15,5	1857	-16,2	-12,1
1858	-18,2	-17,6	1858	-16,2	-15,5	1858	-16,2	-12,1
1859	-18,2	-17,6	1859	-16,2	-15,5	1859	-16,2	-12,1
1860	-18,2	-17,6	1860	-16,2	-15,5	1860	-16,2	-12,1
1861	-18,2	-17,6	1861	-16,2	-15,5	1861	-16,2	-12,1
1862	-18,2	-17,6	1862	-16,2	-15,5	1862	-16,2	-12,1
1863	-18,2	-17,6	1863	-16,2	-15,5	1863	-16,2	-12,1
1864	-18,2	-17,6	1864	-16,2	-15,5	1864	-16,2	-12,1
1865	-18,2	-17,6	1865	-16,2	-15,6	1865	-16,2	-12,1
1866	-18,2	-17,6	1866	-16,2	-15,6	1866	-16,2	-12,2
1867	-18,2	-17,6	1867	-16,2	-15,6	1867	-16,2	-12,2
1868	-18,2	-17,6	1868	-16,2	-15,6	1868	-16,2	-12,2
1869	-18,2	-17,6	1869	-16,2	-15,6	1869	-16,2	-12,2
1870	-18,2	-17,7	1870	-16,2	-15,6	1870	-16,2	-12,2
1871	-18,2	-17,6	1871	-16,2	-15,6	1871	-16,2	-12,3
1872	-18,2	-17,7	1872	-16,2	-15,6	1872	-16,2	-12,3
1873	-18,2	-17,7	1873	-16,2	-15,6	1873	-16,2	-12,3
1874	-18,2	-17,7	1874	-16,2	-15,6	1874	-16,2	-12,3
1875	-18,2	-17,7	1875	-16,2	-15,6	1875	-16,2	-12,3
1876	-18,2	-17,7	1876	-16,2	-15,6	1876	-16,2	-12,3
1877	-18,2	-17,7	1877	-16,2	-15,6	1877	-16,2	-12,3
1878	-18,2	-17,7	1878	-16,2	-15,6	1878	-16,2	-12,3
1879	-18,2	-17,7	1879	-16,2	-15,6	1879	-16,2	-12,3
1880	-18,2	-17,7	1880	-16,2	-15,6	1880	-16,2	-12,4
1881	-18,2	-17,7	1881	-16,2	-15,6	1881	-16,2	-12,4
1882	-18,1	-17,7	1882	-16,2	-15,6	1882	-16,2	-12,4
1883	-18,1	-17,7	1883	-16,2	-15,6	1883	-16,2	-12,4
1884	-18,1	-17,7	1884	-16,2	-15,6	1884	-16,2	-12,4
1885	-18,1	-17,7	1885	-16,2	-15,6	1885	-16,2	-12,4
1886	-18,1	-17,7	1886	-16,2	-15,6	1886	-16,2	-12,5
1887	-18,1	-17,7	1887	-16,2	-15,6	1887	-16,2	-12,5
1888	-18,1	-17,7	1888	-16,2	-15,6	1888	-16,2	-12,5
1889	-18,1	-17,7	1889	-16,2	-15,6	1889	-16,2	-12,5
1890	-18,1	-17,7	1890	-16,2	-15,6	1890	-16,2	-12,5
1891	-18,1	-17,7	1891	-16,2	-15,6	1891	-16,2	-12,5
1892	-18,1	-17,7	1892	-16,2	-15,7	1892	-16,2	-12,5
1893	-18,1	-17,7	1893	-16,2	-15,7	1893	-16,2	-12,5
1894	-18,1	-17,7	1894	-16,2	-15,7	1894	-16,2	-12,5
1895	-18,1	-17,7	1895	-16,2	-15,7	1895	-16,2	-12,6
1896	-18,1	-17,7	1896	-16,2	-15,7	1896	-16,2	-12,6

1897	-18,1	-17,7	1897	-16,2	-15,7	1897	-16,2	-12,6
1898	-18,1	-17,8	1898	-16,2	-15,7	1898	-16,2	-12,6
1899	-18,1	-17,8	1899	-16,2	-15,7	1899	-16,2	-12,6
1900	-18,1	-17,8	1900	-16,2	-15,7	1900	-16,2	-12,6
1901	-18,1	-17,8	1901	-16,2	-15,7	1901	-16,2	-12,6
1902	-18,1	-17,8	1902	-16,2	-15,7	1902	-16,2	-12,7
1903	-18,1	-17,8	1903	-16,2	-15,7	1903	-16,2	-12,7
1904	-18,1	-17,8	1904	-16,2	-15,7	1904	-16,2	-12,7
1905	-18,1	-17,8	1905	-16,2	-15,7	1905	-16,2	-12,7
1906	-18,1	-17,8	1906	-16,2	-15,7	1906	-16,2	-12,7
1907	-18,1	-17,8	1907	-16,2	-15,7	1907	-16,2	-12,7
1908	-18,1	-17,8	1908	-16,2	-15,7	1908	-16,2	-12,7
1909	-18,1	-17,8	1909	-16,2	-15,7	1909	-16,2	-12,7
1910	-18,1	-17,8	1910	-16,2	-15,7	1910	-16,2	-12,7
1911	-18,1	-17,8	1911	-16,2	-15,7	1911	-16,2	-12,8
1912	-18,1	-17,8	1912	-16,2	-15,7	1912	-16,2	-12,8
1913	-18,1	-17,8	1913	-16,2	-15,7	1913	-16,2	-12,8
1914	-18,1	-17,8	1914	-16,2	-15,7	1914	-16,2	-12,8
1915	-18,1	-17,8	1915	-16,2	-15,7	1915	-16,2	-12,8
1916	-18,1	-17,8	1916	-16,2	-15,7	1916	-16,2	-12,8
1917	-18,1	-17,8	1917	-16,2	-15,7	1917	-16,2	-12,8
1918	-18,1	-17,8	1918	-16,2	-15,7	1918	-16,2	-12,8
1919	-18,1	-17,8	1919	-16,2	-15,7	1919	-16,2	-12,8
1920	-18,1	-17,8	1920	-16,2	-15,7	1920	-16,2	-12,8
1921	-18,1	-17,8	1921	-16,2	-15,7	1921	-16,2	-12,9
1922	-18,1	-17,8	1922	-16,2	-15,8	1922	-16,2	-12,9
1923	-18,1	-17,8	1923	-16,2	-15,7	1923	-16,2	-12,9
1924	-18,1	-17,8	1924	-16,2	-15,8	1924	-16,2	-12,9
1925	-18,1	-17,8	1925	-16,2	-15,8	1925	-16,2	-12,9
1926	-18,1	-17,8	1926	-16,2	-15,8	1926	-16,2	-13
1927	-18,1	-17,8	1927	-16,2	-15,8	1927	-16,2	-13
1928	-18,1	-17,8	1928	-16,2	-15,8	1928	-16,2	-13
1929	-18,1	-17,8	1929	-16,2	-15,8	1929	-16,2	-13
1930	-18,1	-17,8	1930	-16,2	-15,8	1930	-16,2	-13
1931	-18,1	-17,8	1931	-16,2	-15,8	1931	-16,2	-13
1932	-18,1	-17,9	1932	-16,2	-15,8	1932	-16,2	-13
1933	-18,1	-17,8	1933	-16,2	-15,8	1933	-16,2	-13
1934	-18,1	-17,8	1934	-16,2	-15,8	1934	-16,2	-13
1935	-18,1	-17,9	1935	-16,2	-15,8	1935	-16,2	-13
1936	-18,1	-17,8	1936	-16,2	-15,8	1936	-16,2	-13,1
1937	-18,1	-17,9	1937	-16,2	-15,8	1937	-16,2	-13,1

1938	-18,1	-17,9	1938	-16,2	-15,8	1938	-16,2	-13,1
1939	-18,1	-17,9	1939	-16,2	-15,8	1939	-16,2	-13,1
1940	-18,1	-17,9	1940	-16,2	-15,8	1940	-16,2	-13,1
1941	-18,1	-17,9	1941	-16,2	-15,8	1941	-16,2	-13,1
1942	-18,1	-17,9	1942	-16,2	-15,8	1942	-16,2	-13,1
1943	-18,1	-17,9	1943	-16,2	-15,8	1943	-16,2	-13,1
1944	-18,1	-17,9	1944	-16,2	-15,8	1944	-16,2	-13,1
1945	-18,1	-17,9	1945	-16,2	-15,8	1945	-16,2	-13,2
1946	-18,1	-17,9	1946	-16,2	-15,8	1946	-16,2	-13,2
1947	-18,1	-17,9	1947	-16,2	-15,8	1947	-16,2	-13,2
1948	-18,1	-17,9	1948	-16,2	-15,8	1948	-16,2	-13,2
1949	-18,1	-17,9	1949	-16,2	-15,8	1949	-16,2	-13,2
1950	-18,1	-17,9	1950	-16,2	-15,8	1950	-16,2	-13,2
1951	-18,1	-17,9	1951	-16,2	-15,8	1951	-16,2	-13,2
1952	-18,1	-17,9	1952	-16,2	-15,8	1952	-16,2	-13,2
1953	-18,1	-17,9	1953	-16,2	-15,8	1953	-16,2	-13,3
1954	-18,1	-17,9	1954	-16,2	-15,8	1954	-16,2	-13,3
1955	-18,1	-17,9	1955	-16,2	-15,8	1955	-16,2	-13,3
1956	-18,1	-17,9	1956	-16,2	-15,9	1956	-16,2	-13,3
1957	-18,1	-17,9	1957	-16,2	-15,9	1957	-16,2	-13,3
1958	-18,1	-17,9	1958	-16,2	-15,8	1958	-16,2	-13,3
1959	-18,1	-17,9	1959	-16,2	-15,9	1959	-16,2	-13,3
1960	-18,1	-17,9	1960	-16,2	-15,9	1960	-16,2	-13,3
1961	-18,1	-17,9	1961	-16,2	-15,9	1961	-16,2	-13,3
1962	-18,1	-17,9	1962	-16,2	-15,9	1962	-16,2	-13,3
1963	-18,1	-17,9	1963	-16,2	-15,9	1963	-16,2	-13,4
1964	-18,1	-17,9	1964	-16,2	-15,9	1964	-16,2	-13,4
1965	-18,1	-17,9	1965	-16,2	-15,9	1965	-16,2	-13,4
1966	-18,1	-17,9	1966	-16,2	-15,9	1966	-16,2	-13,4
1967	-18,1	-17,9	1967	-16,2	-15,9	1967	-16,2	-13,4
1968	-18,1	-17,9	1968	-16,2	-15,9	1968	-16,2	-13,4
1969	-18,1	-17,9	1969	-16,2	-15,9	1969	-16,2	-13,4
1970	-18,1	-17,9	1970	-16,2	-15,9	1970	-16,2	-13,4
1971	-18,1	-17,9	1971	-16,2	-15,9	1971	-16,2	-13,5
1972	-18,1	-17,9	1972	-16,2	-15,9	1972	-16,2	-13,5
1973	-18,1	-17,9	1973	-16,2	-15,9	1973	-16,2	-13,5
1974	-18,1	-18	1974	-16,2	-15,9	1974	-16,2	-13,5
1975	-18,1	-17,9	1975	-16,2	-15,9	1975	-16,2	-13,5
1976	-18,1	-18	1976	-16,2	-15,9	1976	-16,2	-13,5
1977	-18,1	-18	1977	-16,2	-15,9	1977	-16,2	-13,5

1978	-18,1	-18	1978	-16,2	-15,9	1978	-16,2	-13,5
1979	-18,1	-18	1979	-16,2	-15,9	1979	-16,2	-13,5
1980	-18,1	-18	1980	-16,2	-15,9	1980	-16,2	-13,6
1981	-18,1	-18	1981	-16,2	-15,9	1981	-16,2	-13,6
1982	-18,1	-18	1982	-16,2	-15,9	1982	-16,2	-13,6
			1983	-16,2	-15,9	1983	-16,2	-13,6
			1984	-16,2	-15,9	1984	-16,2	-13,6
			1985	-16,2	-15,9	1985	-16,2	-13,6
			1986	-16,2	-15,9	1986	-16,2	-13,6
			1987	-16,2	-15,9	1987	-16,2	-13,6
			1988	-16,2	-15,9	1988	-16,2	-13,6
			1989	-16,2	-15,9	1989	-16,2	-13,6
			1990	-16,2	-15,9	1990	-16,2	-13,6
			1991	-16,2	-15,9	1991	-16,2	-13,7
			1992	-16,2	-15,9	1992	-16,2	-13,7
			1993	-16,2	-15,9	1993	-16,2	-13,7
			1994	-16,2	-15,9	1994	-16,2	-13,7
			1995	-16,2	-15,9	1995	-16,2	-13,7
			1996	-16,2	-15,9	1996	-16,2	-13,7
			1997	-16,2	-15,9	1997	-16,2	-13,7
			1998	-16,2	-15,9	1998	-16,2	-13,7
			1999	-16,2	-15,9	1999	-16,2	-13,7
			2000	-16,2	-15,9	2000	-16,2	-13,7
			2001	-16,2	-16	2001	-16,2	-13,8
			2002	-16,2	-15,9	2002	-16,2	-13,8
			2003	-16,2	-15,9	2003	-16,2	-13,8
			2004	-16,2	-15,9	2004	-16,2	-13,8
			2005	-16,2	-15,9	2005	-16,2	-13,8
			2006	-16,2	-16	2006	-16,2	-13,8
			2007	-16,2	-15,9	2007	-16,2	-13,8
			2008	-16,2	-15,9	2008	-16,2	-13,8
			2009	-16,2	-15,9	2009	-16,2	-13,8
			2010	-16,2	-16	2010	-16,2	-13,8
			2011	-16,2	-16	2011	-16,2	-13,8
			2012	-16,2	-16	2012	-16,2	-13,9
			2013	-16,2	-16	2013	-16,2	-13,9
			2014	-16,2	-16	2014	-16,2	-13,9
			2015	-16,2	-16	2015	-16,2	-13,9
			2016	-16,2	-16	2016	-16,2	-13,9
			2017	-16,2	-16	2017	-16,2	-13,9
			2018	-16,2	-16	2018	-16,2	-13,9

2019	-16,2	-16	2019	-16,2	-13,9
2020	-16,2	-16	2020	-16,2	-13,9
2021	-16,2	-16	2021	-16,2	-13,9
2022	-16,2	-16	2022	-16,2	-13,9
2023	-16,2	-16	2023	-16,2	-13,9
2024	-16,2	-16	2024	-16,2	-13,9
2025	-16,2	-16	2025	-16,2	-14
2026	-16,2	-16	2026	-16,2	-14
2027	-16,2	-16	2027	-16,2	-14
2028	-16,2	-16	2028	-16,2	-14
2029	-16,2	-16	2029	-16,2	-14
2030	-16,2	-16	2030	-16,2	-14
2031	-16,2	-16	2031	-16,2	-14
2032	-16,2	-16	2032	-16,2	-14
2033	-16,2	-16	2033	-16,2	-14
2034	-16,2	-16	2034	-16,2	-14
2035	-16,2	-16	2035	-16,2	-14
2036	-16,2	-16	2036	-16,2	-14
2037	-16,2	-16	2037	-16,2	-14
2038	-16,2	-16	2038	-16,2	-14,1
2039	-16,2	-16	2039	-16,2	-14,1
2040	-16,2	-16	2040	-16,2	-14,1
2041	-16,2	-16	2041	-16,2	-14,1
2042	-16,2	-16	2042	-16,2	-14,1
2043	-16,2	-16	2043	-16,2	-14,1
2044	-16,2	-16	2044	-16,2	-14,1
2045	-16,2	-16	2045	-16,2	-14,1
2046	-16,2	-16	2046	-16,2	-14,1
2047	-16,2	-16	2047	-16,2	-14,1
2048	-16,2	-16	2048	-16,2	-14,1
2049	-16,2	-16	2049	-16,2	-14,2
2050	-16,2	-16	2050	-16,2	-14,2
2051	-16,2	-16	2051	-16,2	-14,2
2052	-16,2	-16	2052	-16,2	-14,2
2053	-16,2	-16	2053	-16,2	-14,2
2054	-16,2	-16	2054	-16,2	-14,2
2055	-16,2	-16	2055	-16,2	-14,2
2056	-16,2	-16	2056	-16,2	-14,2
2057	-16,2	-16	2057	-16,2	-14,2
2058	-16,2	-16	2058	-16,2	-14,2

2059	-16,2	-16	2059	-16,2	-14,2
2060	-16,2	-16	2060	-16,2	-14,2
2061	-16,2	-16	2061	-16,2	-14,3
2062	-16,2	-16	2062	-16,2	-14,3
2063	-16,2	-16,1	2063	-16,2	-14,3
2064	-16,2	-16	2064	-16,2	-14,3
2065	-16,2	-16	2065	-16,2	-14,3
2066	-16,2	-16	2066	-16,2	-14,3
2067	-16,2	-16	2067	-16,2	-14,3
2068	-16,2	-16	2068	-16,2	-14,3
2069	-16,2	-16	2069	-16,2	-14,3
2070	-16,2	-16	2070	-16,2	-14,3
2071	-16,2	-16	2071	-16,2	-14,3
2072	-16,1	-16,1	2072	-16,2	-14,3
2073	-16,2	-16	2073	-16,2	-14,3
2074	-16,1	-16	2074	-16,2	-14,3
2075	-16,2	-16	2075	-16,2	-14,3
2076	-16,2	-16,1	2076	-16,2	-14,3
2077	-16,2	-16,1	2077	-16,2	-14,3
2078	-16,2	-16,1	2078	-16,2	-14,3
2079	-16,2	-16,1	2079	-16,2	-14,4
2080	-16,2	-16,1	2080	-16,2	-14,4
2081	-16,2	-16,1	2081	-16,2	-14,4
2082	-16,2	-16,1	2082	-16,2	-14,4
2083	-16,2	-16,1	2083	-16,2	-14,4
2084	-16,2	-16,1	2084	-16,2	-14,4
2085	-16,2	-16,1	2085	-16,2	-14,4
2086	-16,2	-16	2086	-16,2	-14,4
2087	-16,2	-16,1	2087	-16,2	-14,4
2088	-16,2	-16,1	2088	-16,2	-14,5
2089	-16,2	-16,1	2089	-16,2	-14,5
2090	-16,2	-16,1	2090	-16,2	-14,5
2091	-16,2	-16,1	2091	-16,2	-14,5
2092	-16,2	-16,1	2092	-16,2	-14,5
2093	-16,2	-16,1	2093	-16,2	-14,5
2094	-16,2	-16,1	2094	-16,2	-14,5
2095	-16,2	-16,1	2095	-16,2	-14,5
2096	-16,2	-16,1	2096	-16,2	-14,5
2097	-16,2	-16,1	2097	-16,2	-14,5
2098	-16,2	-16,1	2098	-16,2	-14,5
2099	-16,2	-16,1	2099	-16,2	-14,5

2100	-16,2	-16,1	2100	-16,2	-14,5
2101	-16,2	-16,1	2101	-16,2	-14,5
2102	-16,2	-16,1	2102	-16,2	-14,5
2103	-16,2	-16,1	2103	-16,2	-14,5
2104	-16,2	-16,1	2104	-16,2	-14,5
2105	-16,2	-16,1	2105	-16,2	-14,5
2106	-16,2	-16,1	2106	-16,2	-14,6
2107	-16,2	-16,1	2107	-16,2	-14,6
2108	-16,2	-16,1	2108	-16,2	-14,6
2109	-16,2	-16,1	2109	-16,2	-14,6
2110	-16,2	-16,1	2110	-16,2	-14,6
2111	-16,2	-16,1	2111	-16,2	-14,6
2112	-16,2	-16,1	2112	-16,2	-14,6
2113	-16,2	-16,1	2113	-16,2	-14,6
2114	-16,2	-16,1	2114	-16,2	-14,6
2115	-16,2	-16,1	2115	-16,2	-14,6
2116	-16,2	-16,1	2116	-16,2	-14,6
2117	-16,2	-16,1	2117	-16,2	-14,6
2118	-16,2	-16,1	2118	-16,2	-14,6
2119	-16,2	-16,1	2119	-16,2	-14,6
2120	-16,2	-16,1	2120	-16,2	-14,7
2121	-16,2	-16,1	2121	-16,2	-14,7
2122	-16,2	-16,1	2122	-16,2	-14,7
2123	-16,2	-16,1	2123	-16,2	-14,7
2124	-16,2	-16,1	2124	-16,2	-14,7
2125	-16,2	-16,1	2125	-16,2	-14,7
2126	-16,2	-16,1	2126	-16,2	-14,7
2127	-16,2	-16,1	2127	-16,2	-14,7
2128	-16,2	-16,1	2128	-16,2	-14,7
2129	-16,2	-16,1	2129	-16,2	-14,7
2130	-16,2	-16,1	2130	-16,2	-14,7
2131	-16,2	-16,1	2131	-16,2	-14,7
2132	-16,2	-16,1	2132	-16,2	-14,7
2133	-16,2	-16,1	2133	-16,2	-14,7
2134	-16,2	-16,1	2134	-16,2	-14,7
2135	-16,2	-16,1	2135	-16,2	-14,7
2136	-16,2	-16,1	2136	-16,2	-14,7
2137	-16,2	-16,1	2137	-16,2	-14,8
2138	-16,2	-16,1	2138	-16,2	-14,8
2139	-16,2	-16,1	2139	-16,2	-14,8

2140	-16,2	-16,1	2140	-16,2	-14,8
2141	-16,1	-16,1	2141	-16,2	-14,8
2142	-16,1	-16,1	2142	-16,2	-14,8
2143	-16,2	-16,1	2143	-16,2	-14,8
2144	-16,2	-16,1	2144	-16,2	-14,8
2145	-16,2	-16,1	2145	-16,2	-14,8
2146	-16,2	-16,1	2146	-16,2	-14,8
2147	-16,2	-16,1	2147	-16,2	-14,8
2148	-16,2	-16,1	2148	-16,2	-14,8
2149	-16,2	-16,1	2149	-16,2	-14,8
2150	-16,2	-16,1	2150	-16,2	-14,8
2151	-16,2	-16,1	2151	-16,2	-14,8
2152	-16,2	-16,1	2152	-16,2	-14,8
2153	-16,2	-16,1	2153	-16,2	-14,8
2154	-16,2	-16,1	2154	-16,2	-14,8
2155	-16,2	-16,1	2155	-16,2	-14,9
2156	-16,2	-16,1	2156	-16,2	-14,9
2157	-16,2	-16,1	2157	-16,2	-14,9
2158	-16,2	-16,1	2158	-16,2	-14,9
2159	-16,2	-16,1	2159	-16,2	-14,9
2160	-16,2	-16,1	2160	-16,2	-14,9
2161	-16,2	-16,1	2161	-16,2	-14,9
2162	-16,2	-16,1	2162	-16,2	-14,9
2163	-16,2	-16,1	2163	-16,2	-14,9
2164	-16,2	-16,1	2164	-16,2	-14,9
2165	-16,2	-16,1	2165	-16,2	-14,9
2166	-16,2	-16,1	2166	-16,2	-14,9
2167	-16,2	-16,1	2167	-16,2	-14,9
2168	-16,2	-16,1	2168	-16,2	-14,9
2169	-16,1	-16,1	2169	-16,2	-14,9
2170	-16,2	-16,1	2170	-16,2	-14,9
2171	-16,2	-16,1	2171	-16,2	-14,9
2172	-16,1	-16,1	2172	-16,2	-15
2173	-16,1	-16,1	2173	-16,2	-15
2174	-16,1	-16,1	2174	-16,2	-15
2175	-16,2	-16,1	2175	-16,2	-15
2176	-16,2	-16,1	2176	-16,2	-15
2177	-16,2	-16,1	2177	-16,2	-15
2178	-16,2	-16,1	2178	-16,2	-15
2179	-16,2	-16,1	2179	-16,2	-15
2180	-16,2	-16,1	2180	-16,2	-15

2181	-16,2	-16,1	2181	-16,2	-15
2182	-16,2	-16,1	2182	-16,2	-15
2183	-16,2	-16,1	2183	-16,2	-15
2184	-16,2	-16,1	2184	-16,2	-15
2185	-16,2	-16,1	2185	-16,2	-15
2186	-16,2	-16,1	2186	-16,3	-15
2187	-16,2	-16,1	2187	-16,3	-15
2188	-16,2	-16,1	2188	-16,2	-15
2189	-16,2	-16,2	2189	-16,3	-15
2190	-16,2	-16,1	2190	-16,2	-15
2191	-16,2	-16,1	2191	-16,2	-15
2192	-16,2	-16,1	2192	-16,2	-15
2193	-16,2	-16,1	2193	-16,2	-15
2194	-16,2	-16,1	2194	-16,2	-15,1
2195	-16,2	-16,2	2195	-16,2	-15,1
2196	-16,2	-16,1	2196	-16,2	-15,1
2197	-16,2	-16,1	2197	-16,2	-15,1
2198	-16,2	-16,1	2198	-16,2	-15,1
2199	-16,2	-16,1	2199	-16,2	-15,1
2200	-16,2	-16,1	2200	-16,2	-15,1
2201	-16,2	-16,1	2201	-16,2	-15,1
2202	-16,2	-16,1	2202	-16,2	-15,1
2203	-16,2	-16,1	2203	-16,2	-15,1
2204	-16,2	-16,1	2204	-16,2	-15,1
2205	-16,2	-16,1	2205	-16,2	-15,1
2206	-16,2	-16,1	2206	-16,2	-15,1
2207	-16,2	-16,1	2207	-16,2	-15,1
2208	-16,2	-16,1	2208	-16,2	-15,1
2209	-16,2	-16,1	2209	-16,2	-15,1
2210	-16,2	-16,1	2210	-16,2	-15,1
2211	-16,1	-16,1	2211	-16,2	-15,1
2212	-16,2	-16,1	2212	-16,2	-15,1
2213	-16,2	-16,1	2213	-16,2	-15,1
2214	-16,2	-16,1	2214	-16,2	-15,1
2215	-16,2	-16,1	2215	-16,2	-15,1
2216	-16,2	-16,1	2216	-16,2	-15,2
2217	-16,2	-16,1	2217	-16,2	-15,2
2218	-16,2	-16,1	2218	-16,2	-15,2
2219	-16,2	-16,1	2219	-16,2	-15,2
2220	-16,2	-16,1	2220	-16,2	-15,2

2221	-16,2	-16,1	2221	-16,2	-15,2
2222	-16,2	-16,1	2222	-16,2	-15,2
2223	-16,2	-16,1	2223	-16,2	-15,2
2224	-16,2	-16,1	2224	-16,2	-15,2
2225	-16,2	-16,1	2225	-16,2	-15,2
2226	-16,2	-16,1	2226	-16,2	-15,2
2227	-16,2	-16,1	2227	-16,2	-15,2
2228	-16,2	-16,2	2228	-16,2	-15,2
2229	-16,2	-16,2	2229	-16,2	-15,2
2230	-16,2	-16,1	2230	-16,2	-15,2
2231	-16,2	-16,2	2231	-16,2	-15,2
2232	-16,2	-16,2	2232	-16,2	-15,2
2233	-16,2	-16,2	2233	-16,2	-15,2
2234	-16,2	-16,1	2234	-16,2	-15,2
2235	-16,2	-16,2	2235	-16,2	-15,2
2236	-16,2	-16,1	2236	-16,2	-15,2
2237	-16,2	-16,1	2237	-16,2	-15,2
2238	-16,2	-16,2	2238	-16,2	-15,3
2239	-16,2	-16,2	2239	-16,2	-15,2
2240	-16,2	-16,2	2240	-16,2	-15,2
2241	-16,2	-16,2	2241	-16,2	-15,3
2242	-16,2	-16,1	2242	-16,2	-15,3
2243	-16,2	-16,2	2243	-16,2	-15,3
2244	-16,2	-16,2	2244	-16,2	-15,3
2245	-16,2	-16,2	2245	-16,2	-15,3
2246	-16,2	-16,2	2246	-16,2	-15,3
2247	-16,2	-16,2	2247	-16,2	-15,3
2248	-16,2	-16,2	2248	-16,2	-15,3
2249	-16,2	-16,1	2249	-16,2	-15,3
2250	-16,2	-16,2	2250	-16,2	-15,3
2251	-16,1	-16,1	2251	-16,2	-15,3
2252	-16,1	-16,1	2252	-16,2	-15,3
2253	-16,2	-16,2	2253	-16,2	-15,3
2254	-16,2	-16,1	2254	-16,2	-15,3
2255	-16,2	-16,1	2255	-16,2	-15,3
2256	-16,2	-16,2	2256	-16,2	-15,3
2257	-16,2	-16,1	2257	-16,2	-15,3
2258	-16,2	-16,1	2258	-16,2	-15,3
2259	-16,2	-16,2	2259	-16,2	-15,3
2260	-16,1	-16,1	2260	-16,2	-15,3
2261	-16,2	-16,2	2261	-16,2	-15,3

2262	-16,2	-16,2	2262	-16,2	-15,3
2263	-16,2	-16,2	2263	-16,2	-15,4
2264	-16,2	-16,2	2264	-16,2	-15,3
2265	-16,1	-16,2	2265	-16,2	-15,3
2266	-16,2	-16,2	2266	-16,2	-15,4
2267	-16,1	-16,2	2267	-16,2	-15,4
2268	-16,1	-16,2	2268	-16,2	-15,4
2269	-16,2	-16,2	2269	-16,2	-15,4
2270	-16,2	-16,2	2270	-16,2	-15,4
2271	-16,1	-16,2	2271	-16,2	-15,4
2272	-16,1	-16,2	2272	-16,2	-15,4
2273	-16,1	-16,2	2273	-16,2	-15,4
2274	-16,2	-16,2	2274	-16,2	-15,4
2275	-16,1	-16,2	2275	-16,2	-15,4
2276	-16,1	-16,2	2276	-16,2	-15,4
2277	-16,2	-16,2	2277	-16,2	-15,4
2278	-16,1	-16,2	2278	-16,2	-15,4
2279	-16,2	-16,2	2279	-16,2	-15,4
2280	-16,2	-16,2	2280	-16,2	-15,4
2281	-16,2	-16,2	2281	-16,2	-15,4
2282	-16,2	-16,2	2282	-16,2	-15,4
2283	-16,1	-16,2	2283	-16,2	-15,4
2284	-16,2	-16,2	2284	-16,2	-15,4
2285	-16,2	-16,2	2285	-16,2	-15,4
2286	-16,2	-16,2	2286	-16,2	-15,4
2287	-16,2	-16,2	2287	-16,2	-15,4
2288	-16,1	-16,2	2288	-16,2	-15,4
2289	-16,2	-16,2	2289	-16,2	-15,4
2290	-16,2	-16,2	2290	-16,2	-15,4
2291	-16,2	-16,2	2291	-16,2	-15,4
2292	-16,1	-16,2	2292	-16,2	-15,4
2293	-16,1	-16,2	2293	-16,2	-15,4
2294	-16,2	-16,2	2294	-16,2	-15,4
2295	-16,2	-16,2	2295	-16,2	-15,5
2296	-16,1	-16,2	2296	-16,2	-15,5
2297	-16,2	-16,2	2297	-16,2	-15,4
2298	-16,2	-16,2	2298	-16,2	-15,4
2299	-16,2	-16,2	2299	-16,2	-15,5
2300	-16,1	-16,2	2300	-16,2	-15,5
2301	-16,2	-16,2	2301	-16,2	-15,5

2302	-16,2	-16,2	2302	-16,2	-15,5
2303	-16,2	-16,2	2303	-16,2	-15,5
2304	-16,2	-16,2	2304	-16,2	-15,5
2305	-16,2	-16,2	2305	-16,2	-15,5
2306	-16,2	-16,2	2306	-16,2	-15,5
2307	-16,2	-16,2	2307	-16,2	-15,5
			2308	-16,2	-15,5
			2309	-16,2	-15,5
			2310	-16,2	-15,5
			2311	-16,2	-15,5
			2312	-16,2	-15,5
			2313	-16,2	-15,5
			2314	-16,2	-15,5
			2315	-16,2	-15,5
			2316	-16,2	-15,5
			2317	-16,2	-15,5
			2318	-16,2	-15,5
			2319	-16,2	-15,5
			2320	-16,2	-15,5
			2321	-16,2	-15,5
			2322	-16,2	-15,5
			2323	-16,2	-15,5
			2324	-16,2	-15,5
			2325	-16,2	-15,5
			2326	-16,2	-15,6
			2327	-16,2	-15,5
			2328	-16,2	-15,5
			2329	-16,2	-15,6
			2330	-16,2	-15,6
			2331	-16,2	-15,6
			2332	-16,2	-15,6
			2333	-16,2	-15,6
			2334	-16,2	-15,6
			2335	-16,2	-15,6
			2336	-16,2	-15,6
			2337	-16,2	-15,6
			2338	-16,2	-15,6
			2339	-16,2	-15,6
			2340	-16,2	-15,6
			2341	-16,2	-15,6
			2342	-16,2	-15,6

2343	-16,2	-15,6
2344	-16,2	-15,6
2345	-16,2	-15,6
2346	-16,2	-15,6
2347	-16,2	-15,6
2348	-16,2	-15,6
2349	-16,2	-15,6
2350	-16,2	-15,6
2351	-16,2	-15,6
2352	-16,2	-15,6
2353	-16,2	-15,6
2354	-16,2	-15,6
2355	-16,2	-15,6
2356	-16,2	-15,6
2357	-16,2	-15,6
2358	-16,2	-15,6
2359	-16,2	-15,6
2360	-16,2	-15,6
2361	-16,2	-15,6
2362	-16,2	-15,6
2363	-16,2	-15,6
2364	-16,2	-15,6
2365	-16,2	-15,6
2366	-16,2	-15,7
2367	-16,2	-15,7
2368	-16,2	-15,7
2369	-16,2	-15,7
2370	-16,2	-15,7
2371	-16,2	-15,7
2372	-16,2	-15,7
2373	-16,2	-15,7
2374	-16,2	-15,7
2375	-16,2	-15,7
2376	-16,2	-15,7
2377	-16,2	-15,7
2378	-16,2	-15,7
2379	-16,2	-15,7
2380	-16,2	-15,7
2381	-16,2	-15,7
2382	-16,2	-15,7

2383	-16,2	-15,7
2384	-16,2	-15,7
2385	-16,2	-15,7
2386	-16,2	-15,7
2387	-16,2	-15,7
2388	-16,2	-15,7
2389	-16,2	-15,7
2390	-16,2	-15,7
2391	-16,2	-15,7
2392	-16,2	-15,7
2393	-16,2	-15,7
2394	-16,2	-15,7
2395	-16,2	-15,7
2396	-16,2	-15,7
2397	-16,2	-15,7
2398	-16,2	-15,7
2399	-16,2	-15,7
2400	-16,2	-15,7
2401	-16,2	-15,7
2402	-16,2	-15,7
2403	-16,2	-15,7
2404	-16,2	-15,7
2405	-16,2	-15,7
2406	-16,2	-15,7
2407	-16,2	-15,7
2408	-16,2	-15,7
2409	-16,2	-15,7
2410	-16,2	-15,7
2411	-16,2	-15,7
2412	-16,2	-15,7
2413	-16,2	-15,7
2414	-16,2	-15,7
2415	-16,2	-15,7
2416	-16,2	-15,8
2417	-16,2	-15,8
2418	-16,2	-15,8
2419	-16,2	-15,8
2420	-16,2	-15,8
2421	-16,2	-15,8
2422	-16,2	-15,8
2423	-16,2	-15,8

2424	-16,2	-15,8
2425	-16,2	-15,8
2426	-16,2	-15,8
2427	-16,2	-15,8
2428	-16,2	-15,8
2429	-16,2	-15,8
2430	-16,2	-15,8
2431	-16,2	-15,8
2432	-16,2	-15,8
2433	-16,2	-15,8
2434	-16,2	-15,8
2435	-16,2	-15,8
2436	-16,2	-15,8
2437	-16,2	-15,8
2438	-16,2	-15,8
2439	-16,2	-15,8
2440	-16,2	-15,8
2441	-16,2	-15,8
2442	-16,2	-15,8
2443	-16,2	-15,8
2444	-16,2	-15,8
2445	-16,2	-15,8
2446	-16,2	-15,8
2447	-16,2	-15,8
2448	-16,2	-15,8
2449	-16,2	-15,8
2450	-16,2	-15,8
2451	-16,2	-15,8
2452	-16,2	-15,8
2453	-16,2	-15,8
2454	-16,2	-15,8
2455	-16,2	-15,8
2456	-16,2	-15,8
2457	-16,2	-15,8
2458	-16,2	-15,8
2459	-16,2	-15,8
2460	-16,2	-15,8
2461	-16,2	-15,8
2462	-16,2	-15,8
2463	-16,2	-15,8

2464	-16,2	-15,9
2465	-16,2	-15,8
2466	-16,2	-15,8
2467	-16,2	-15,9
2468	-16,2	-15,9
2469	-16,2	-15,8
2470	-16,2	-15,8
2471	-16,2	-15,9
2472	-16,2	-15,9
2473	-16,2	-15,9
2474	-16,2	-15,9
2475	-16,2	-15,9
2476	-16,2	-15,9
2477	-16,2	-15,9
2478	-16,2	-15,9
2479	-16,2	-15,8
2480	-16,2	-15,9
2481	-16,2	-15,9
2482	-16,2	-15,9
2483	-16,2	-15,9
2484	-16,2	-15,9
2485	-16,2	-15,9
2486	-16,2	-15,9
2487	-16,2	-15,9
2488	-16,2	-15,9
2489	-16,2	-15,9
2490	-16,2	-15,9
2491	-16,2	-15,9
2492	-16,2	-15,9
2493	-16,2	-15,9
2494	-16,2	-15,9
2495	-16,2	-15,9
2496	-16,2	-15,9
2497	-16,2	-15,9
2498	-16,2	-15,9
2499	-16,2	-15,9
2500	-16,2	-15,9
2501	-16,2	-15,9
2502	-16,2	-15,9
2503	-16,2	-15,9
2504	-16,2	-15,9

2505	-16,2	-15,9
2506	-16,2	-15,9
2507	-16,2	-15,9
2508	-16,2	-15,9
2509	-16,2	-15,9
2510	-16,2	-15,9
2511	-16,2	-15,9
2512	-16,2	-15,9
2513	-16,2	-15,9
2514	-16,2	-15,9
2515	-16,2	-15,9
2516	-16,2	-15,9
2517	-16,2	-15,9
2518	-16,2	-15,9
2519	-16,2	-15,9
2520	-16,2	-15,9
2521	-16,2	-15,9
2522	-16,2	-15,9
2523	-16,2	-15,9
2524	-16,2	-15,9
2525	-16,2	-15,9
2526	-16,2	-15,9
2527	-16,2	-15,9
2528	-16,2	-15,9
2529	-16,2	-15,9
2530	-16,2	-15,9
2531	-16,2	-15,9
2532	-16,2	-15,9
2533	-16,2	-15,9
2534	-16,2	-15,9
2535	-16,2	-15,9
2536	-16,2	-15,9
2537	-16,2	-15,9
2538	-16,2	-15,9
2539	-16,2	-15,9
2540	-16,2	-15,9
2541	-16,2	-15,9
2542	-16,2	-15,9
2543	-16,2	-15,9
2544	-16,2	-15,9

2545	-16,2	-15,9
2546	-16,2	-16
2547	-16,2	-16
2548	-16,2	-16
2549	-16,2	-16
2550	-16,2	-16
2551	-16,2	-16
2552	-16,2	-16
2553	-16,2	-16
2554	-16,2	-16
2555	-16,2	-16
2556	-16,2	-16
2557	-16,2	-16
2558	-16,2	-16
2559	-16,2	-16
2560	-16,2	-16
2561	-16,2	-16
2562	-16,2	-16
2563	-16,2	-16
2564	-16,2	-16
2565	-16,2	-16
2566	-16,2	-16
2567	-16,2	-16
2568	-16,2	-16
2569	-16,2	-16
2570	-16,2	-16
2571	-16,2	-16
2572	-16,2	-16
2573	-16,2	-16
2574	-16,2	-16
2575	-16,2	-16
2576	-16,2	-16
2577	-16,2	-16
2578	-16,2	-16
2579	-16,2	-16
2580	-16,2	-16
2581	-16,2	-16
2582	-16,2	-16
2583	-16,2	-16
2584	-16,2	-16
2585	-16,2	-16

2586	-16,2	-16
2587	-16,2	-16
2588	-16,2	-16
2589	-16,2	-16
2590	-16,2	-16
2591	-16,2	-16
2592	-16,2	-16
2593	-16,2	-16
2594	-16,2	-16
2595	-16,2	-16
2596	-16,2	-16
2597	-16,2	-16
2598	-16,2	-16
2599	-16,2	-16
2600	-16,2	-16
2601	-16,2	-16
2602	-16,2	-16
2603	-16,2	-16
2604	-16,2	-16
2605	-16,2	-16
2606	-16,2	-16
2607	-16,2	-16
2608	-16,2	-16
2609	-16,2	-16
2610	-16,2	-16
2611	-16,2	-16
2612	-16,2	-16
2613	-16,2	-16
2614	-16,2	-16
2615	-16,2	-16
2616	-16,2	-16
2617	-16,2	-16
2618	-16,2	-16
2619	-16,2	-16
2620	-16,2	-16
2621	-16,2	-16
2622	-16,2	-16
2623	-16,2	-16
2624	-16,2	-16
2625	-16,2	-16

2626	-16,2	-16
2627	-16,2	-16
2628	-16,2	-16
2629	-16,2	-16
2630	-16,2	-16
2631	-16,2	-16
2632	-16,2	-16,1
2633	-16,2	-16
2634	-16,2	-16
2635	-16,2	-16
2636	-16,2	-16
2637	-16,2	-16
2638	-16,2	-16
2639	-16,2	-16
2640	-16,2	-16,1
2641	-16,2	-16
2642	-16,2	-16,1
2643	-16,2	-16,1
2644	-16,2	-16,1
2645	-16,2	-16
2646	-16,2	-16,1
2647	-16,2	-16,1
2648	-16,2	-16
2649	-16,2	-16,1
2650	-16,2	-16,1
2651	-16,2	-16
2652	-16,2	-16,1
2653	-16,2	-16
2654	-16,2	-16,1
2655	-16,2	-16
2656	-16,2	-16
2657	-16,2	-16
2658	-16,3	-16,1
2659	-16,2	-16
2660	-16,2	-16,1
2661	-16,2	-16,1
2662	-16,2	-16,1
2663	-16,2	-16,1
2664	-16,2	-16,1
2665	-16,2	-16,1
2666	-16,2	-16,1

2667	-16,2	-16,1
2668	-16,2	-16,1
2669	-16,2	-16,1
2670	-16,2	-16,1
2671	-16,2	-16,1
2672	-16,2	-16,1
2673	-16,2	-16,1
2674	-16,2	-16,1
2675	-16,2	-16,1
2676	-16,2	-16,1
2677	-16,2	-16,1
2678	-16,2	-16,1
2679	-16,2	-16,1
2680	-16,2	-16,1
2681	-16,2	-16,1
2682	-16,2	-16,1
2683	-16,2	-16,1
2684	-16,2	-16,1
2685	-16,2	-16,1
2686	-16,2	-16,1
2687	-16,2	-16,1
2688	-16,2	-16,1
2689	-16,2	-16,1
2690	-16,2	-16,1
2691	-16,2	-16,1
2692	-16,2	-16,1
2693	-16,2	-16,1
2694	-16,2	-16,1
2695	-16,2	-16,1
2696	-16,2	-16,1
2697	-16,2	-16,1
2698	-16,2	-16,1
2699	-16,2	-16,1
2700	-16,2	-16,1
2701	-16,2	-16,1
2702	-16,2	-16,1
2703	-16,2	-16,1
2704	-16,2	-16,1
2705	-16,2	-16,1
2706	-16,2	-16,1

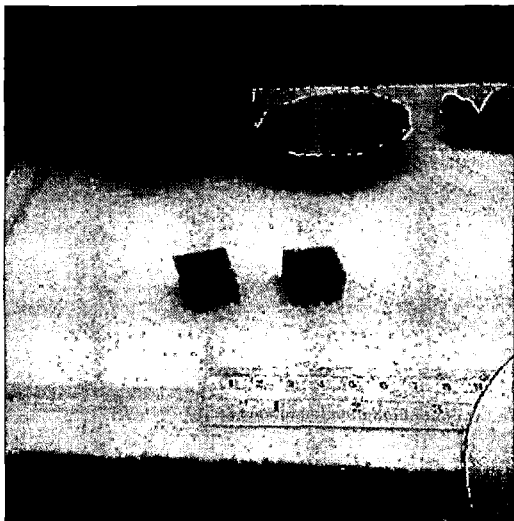
2707	-16,2	-16,1
2708	-16,2	-16,1
2709	-16,2	-16,1
2710	-16,2	-16,1
2711	-16,2	-16,1
2712	-16,2	-16,1
2713	-16,2	-16,1
2714	-16,2	-16,1
2715	-16,2	-16,1
2716	-16,2	-16,1
2717	-16,2	-16,1
2718	-16,2	-16,1
2719	-16,2	-16,1
2720	-16,2	-16,1
2721	-16,2	-16,1
2722	-16,2	-16,1
2723	-16,2	-16,1
2724	-16,2	-16,1
2725	-16,2	-16,1
2726	-16,2	-16,1
2727	-16,2	-16,1
2728	-16,2	-16,1
2729	-16,2	-16,1
2730	-16,2	-16,1
2731	-16,2	-16,1
2732	-16,2	-16,1
2733	-16,2	-16,1
2734	-16,2	-16,1
2735	-16,2	-16,1
2736	-16,2	-16,1
2737	-16,2	-16,1
2738	-16,2	-16,1
2739	-16,2	-16,1
2740	-16,2	-16,1
2741	-16,2	-16,1
2742	-16,2	-16,1
2743	-16,2	-16,1
2744	-16,2	-16,1
2745	-16,2	-16,1
2746	-16,2	-16,1
2747	-16,2	-16,1

2748	-16,2	-16,1
2749	-16,2	-16,1
2750	-16,2	-16,1
2751	-16,2	-16,1
2752	-16,2	-16,1
2753	-16,2	-16,1
2754	-16,2	-16,1
2755	-16,2	-16,1
2756	-16,2	-16,1
2757	-16,2	-16,1
2758	-16,2	-16,1
2759	-16,2	-16,1
2760	-16,2	-16,1
2761	-16,2	-16,1
2762	-16,2	-16,1
2763	-16,2	-16,1
2764	-16,2	-16,1
2765	-16,2	-16,1
2766	-16,2	-16,1
2767	-16,2	-16,1
2768	-16,2	-16,1
2769	-16,2	-16,1
2770	-16,2	-16,1
2771	-16,2	-16,1
2772	-16,2	-16,1
2773	-16,2	-16,1
2774	-16,2	-16,1
2775	-16,2	-16,1
2776	-16,2	-16,1
2777	-16,2	-16,1
2778	-16,2	-16,1
2779	-16,2	-16,1
2780	-16,2	-16,1
2781	-16,2	-16,1
2782	-16,2	-16,1
2783	-16,2	-16,1
2784	-16,2	-16,1
2785	-16,2	-16,1
2786	-16,2	-16,1
2787	-16,2	-16,1

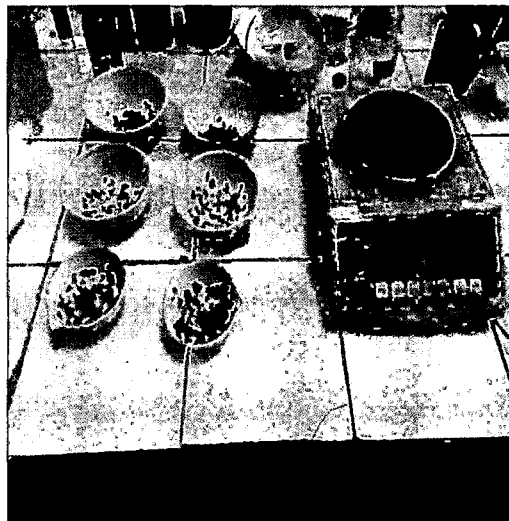
2788	-16,2	-16,1
2789	-16,2	-16,1
2790	-16,2	-16,1
2791	-16,2	-16,1
2792	-16,2	-16,1
2793	-16,2	-16,1
2794	-16,2	-16,1
2795	-16,2	-16,1
2796	-16,2	-16,1
2797	-16,2	-16,1
2798	-16,2	-16,1
2799	-16,2	-16,1
2800	-16,2	-16,1
2801	-16,2	-16,1
2802	-16,2	-16,1
2803	-16,2	-16,1
2804	-16,2	-16,1
2805	-16,2	-16,1
2806	-16,3	-16,1
2807	-16,2	-16,1
2808	-16,2	-16,1
2809	-16,2	-16,1
2810	-16,2	-16,1
2811	-16,2	-16,1
2812	-16,2	-16,1
2813	-16,2	-16,1
2814	-16,2	-16,2
2815	-16,2	-16,2
2816	-16,2	-16,1
2817	-16,2	-16,1
2818	-16,2	-16,1
2819	-16,2	-16,1
2820	-16,2	-16,2
2821	-16,2	-16,1
2822	-16,2	-16,1
2823	-16,2	-16,1
2824	-16,2	-16,1
2825	-16,2	-16,1
2826	-16,2	-16,1
2827	-16,2	-16,1
2828	-16,2	-16,2

2829	-16,2	-16,1
2830	-16,2	-16,1
2831	-16,2	-16,1
2832	-16,2	-16,2
2833	-16,2	-16,1
2834	-16,2	-16,1
2835	-16,2	-16,1
2836	-16,2	-16,1
2837	-16,2	-16,1
2838	-16,2	-16,1
2839	-16,2	-16,2

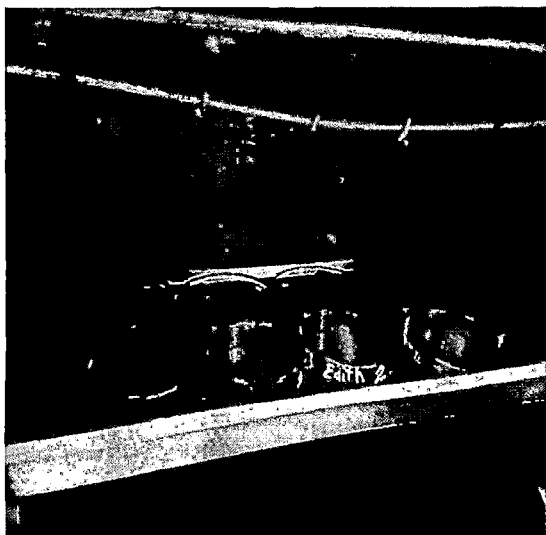
Anexo V. Imágenes.



a. Acondicionamiento de materias primas.



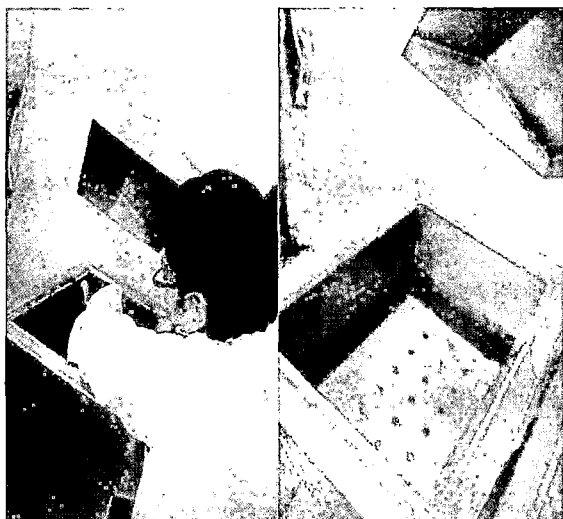
b. Determinación de contenido de agua.



c. Secado de muestras.



d. Determinación de contenido de agua final.



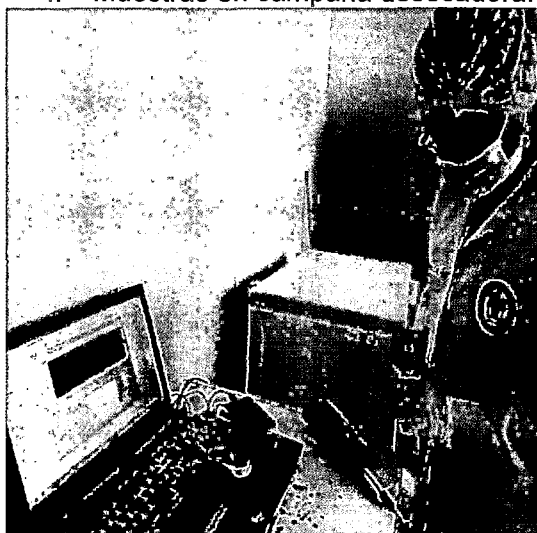
e. Escaldado.



f. Muestras en campana desecadora.



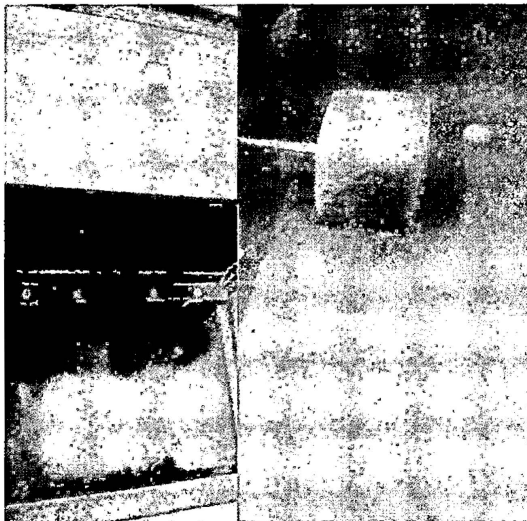
g. Termocupla en el centro del cubo de materia prima.



h. Registro de temperatura de la materia prima.



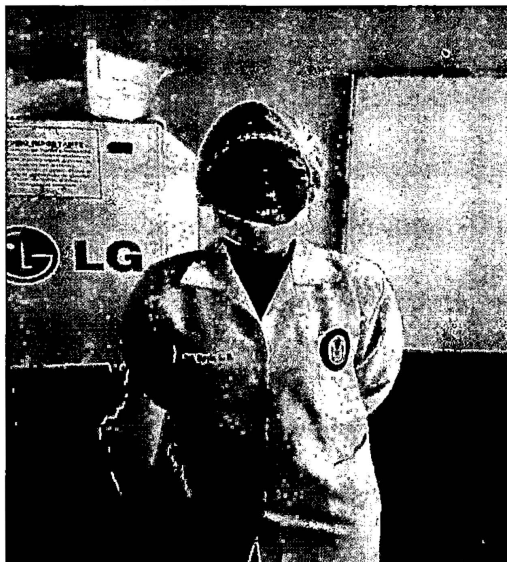
i. Congelación de muestras.



j. Materia prima congelada y Congelación por convección forzada.



k. Colector de datos, ordenador personal y materia prima congelada.



l. Indumentaria de trabajo.