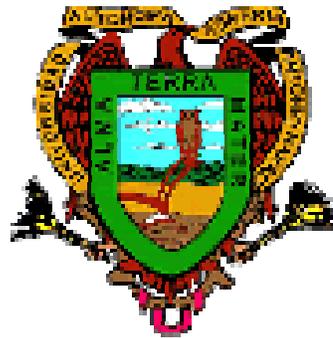


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE INGENIERIA



CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca Sativa* L.) EN EL  
MUNICIPIO DEL MÁRQUEZ, QUERÉTARO

Por:

J. JAVIER JIMÉNEZ ALCÁNTARA

MONOGRAFIA

Presentada como requisito parcial para  
Obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Irrigación

Buenavista, Saltillo, Coah., México.  
Abril 2003

# UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

## DIVISION DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

CULTIVO DE LECHUGA (*Lactua Sativa L.*) EN EL MUNICIPIO DEL MÁRQUEZ,  
QUERÉTARO.

Realizado por:

**J. Javier Jiménez Alcántara**

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador, como requisito parcial para obtener él título de:

**Ingeniero Agrónomo en Irrigación**

### COMITÉ PARTICULAR

---

Ing. MC. Luis Edmundo Ramírez Ramos  
Asesor principal

---

Ing. Rolando Sandino Salazar  
Asesor

---

Ing. Carlos Rojas Peña  
Asesor

---

Ing. MC. Luis Edmundo Ramírez Ramos  
Coordinador de la división de Ingeniería

## RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

A dios nuestro señor, por estar conmigo, todos los días de mi vida y permitirme estar cerca de el, gracias.

A mis padres, por darme la vida y proporcionarme los medios para estar presente en este gran acontecimiento del acontecer de los días que estaré en este mundo.

A mi Universidad, donde me forje, me forme como ser humano y una persona de bien, dispuesta a apoyar a mis semejantes, tanto profesionalmente como éticamente en el camino de mi vida.

A mis maestros, que dieron todo de sí, para que llevara la técnica y el desarrollo a las personas que más lo requieren, muchas gracias Alma Mater.

Un reconocimiento a mis asesores, por el tiempo y entusiasmo que dedicaron al trabajo de su servidor, muchas gracias.

Ing. Rolando Sandino Salazar

Ing. Carlos Rojas Peña

Y especialmente al Ing. MC. Luis Edmundo Ramírez Ramos, por su gran apoyo y tiempo dedicado a lograr el éxito en esta monografía técnica, mi agradecimiento y reconocimiento, ¡muchas gracias!

A Maria Luisa, mi esposa, por su paciencia y amor, mi eterno agradecimiento y reconocimiento. ¡Te amo!

A mis hijos, Jair, Ibrahim y especialmente a Luis Javier por su gran apoyo.

## CONTENIDO

	<b>PAGINA</b>
Introducción.....	1
Origen e historia.....	1
Características botánicas y taxonómicas.....	2
Importancia.....	3
Nacional	3
Estado de Querétaro	6
Clima y temperatura.....	8
Adaptación edafológica y nutrición vegetal.....	10
Cultivares desarrollados.....	15
Épocas de siembra, trasplante y cosecha.....	17
Siembra, trasplante y población de cultivares.....	18
Prácticas de cultivo.....	18
Labores culturales	18
Control de malezas	19
Irrigación	21
Plagas y enfermedades	22
Cosecha y post-cosecha.....	29
Conclusiones.....	37
Bibliografía.....	38

## **RESUMEN.**

**El rancho denominado Segunda Fracción de Exhacienda Calamanda se localiza en el municipio del Márquez, en el estado de Querétaro.**

Lugar donde debido a su clima, sobre todo durante el periodo de febrero a octubre es muy favorable para el establecimiento de cultivares de lechuga. En este periodo , solamente en el estado de Puebla, norte de Guanajuato y en Querétaro , es donde se produce un alto porcentaje de lechuga que se consume en el centro del país.

Las bajas temperaturas nocturnas hacen a este, el lugar ideal para el mejor desarrollo de este tipo de hortaliza de hoja.

La ubicación de la empresa es inmejorable, ya que se encuentra cerca de importantes Centrales de Abastos y cuenta con buena infraestructura carretera.

Lo mas importante para el buen funcionamiento de este centro agrícola, es su recurso humano. Gente capacitada y disponible para las labores agrícolas.

La lechuga es un cultivo que tiene un ciclo agrícola muy corto, se puede llegar a obtener hasta cuatro cosechas en un año.

Es de un manejo técnico sencillo, pero muy especializado, debido a lo corto de su ciclo vegetativo. Por lo que la nutrición vegetal y sus riegos son el punto mas importante para el manejo optimo de esta hortaliza.

Se puede producir en casi todos los estados de la republica mexicana, con una adecuada selección varietal. Es una buena propuesta para la reconversión de cultivos que se requiere en este país.

## **INTRODUCCION.**

Dentro del grupo de plantas del genero de las herbaceas de la familia de las compuestas, hortalizas de hoja, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) Es la mas conocida, por lo tanto su cultivo es extensivo, en el mundo y en México.

En nuestro país los sistemas de producción son sencillos y es posible establecer cultivares durante todo el año y en casi todos los estados de la Republica Mexicana.

Esta hortaliza es utilizada como ornato en diferentes platillos gastronomicos, así como en ensaladas.

En la medicina es apreciada por sus propiedades anestésicas para ciertas neuralgias como la ciática y como inductora del sueño. También se utiliza en ocasiones para el tratamiento del reumatismo y enfermedades cutáneas crónicas.

De acuerdo al Instituto Americano del Cáncer y la sociedad Americana del Cáncer, la comida rica en vitaminas A y C (antioxidantes) ofrece protección contra algunas formas del cáncer. Igual que otros fitoquímicos y antioxidantes, reduce el riesgo de cáncer en el sistema respiratorio y el tracto intestinal

Debido a su alto contenido de agua (95 %), su aporte calórico es muy bajo. Al consumirse la lechuga en crudo, constituye un alimento que aporta importante cantidad de fibra en la dieta alimenticia.

## **ORIGEN E HISTORIA.**

La lechuga tiene su origen en la especie silvestre, *Lactuca Scariola* L., la cual era considerada una maleza en el continente europeo.

Se desconoce su origen real, pero esta hortaliza se encuentra plasmada en pinturas rupestres muy antiguas (4 500 a.c.), y se cree que su procedencia es de Asia menor y de América del norte.

Aunque se considera originaria del mediterráneo y se le llamaba lechuga espinosa.

Los primeros escritos que hacen referencia a la lechuga se atribuyen a Herodes, el cual describe que la lechuga se servia en las mesas reales de Persia. Posteriormente era descrita por algunos escritores griegos, como Hipócrates, quien hace mención de sus propiedades medicinales.

Aristóteles la describe en sus relatos como una legumbre muy popular de su época.

En el periodo romano Columella, 42 d.c ya mencionaba cuatro tipos de lechuga. En 79 d.c. Pliny, ya hace menciona de 9 tipos de lechuga.

Así mismo, la lechuga estuvo entre los vegetales que trajo Cristóbal Colon a América, esto durante la segunda travesía de Colon a el nuevo mundo.

## **CARACTERISTICAS BOTANICAS Y TAXONOMICAS.**

Planta herbácea, anual de tallo corto, no ramificado. Sus hojas son alternas, sin pecíolo: el extremo (ápice) puede ser redondeado o rizado, al desarrollarse las hojas forman un cogollo. El color puede ser desde verde oscuro, verde-amarillo, hasta morado claro. Los colores dependen únicamente de la variedad de que se trate.

Cuando se tienen temperaturas mayores a 25°C y los días son de periodos mayores de 12 horas de luz por lo que, se llegan a presentar floración, es decir, se presenta un alargamiento del tallo de hasta 1.25 m. Y en las terminales se presenta la floración.

La floración es una capitulo de 15 a 20 flores bisexuales, con los pétalos soldados (gamosépalos), posee cinco estambres y su ovario es monocular pétalos de color amarillo: Cada capitulo se desarrolla en la punta de las ramillas, al alargarse el tallo. Los frutos son de aquenios de 4 a 2 mm de largo, pueden ser de color blanco-crema.

Las flores se auto polinizan, actividad que desarrollan antes de que abran las flores.

La semilla de lechuga puede ser almacenada hasta por cuatro años, a una humedad relativa de 46-48 % y a una temperatura ambiente de 10°C.

### TAXONOMIA DE LA LECHUGA

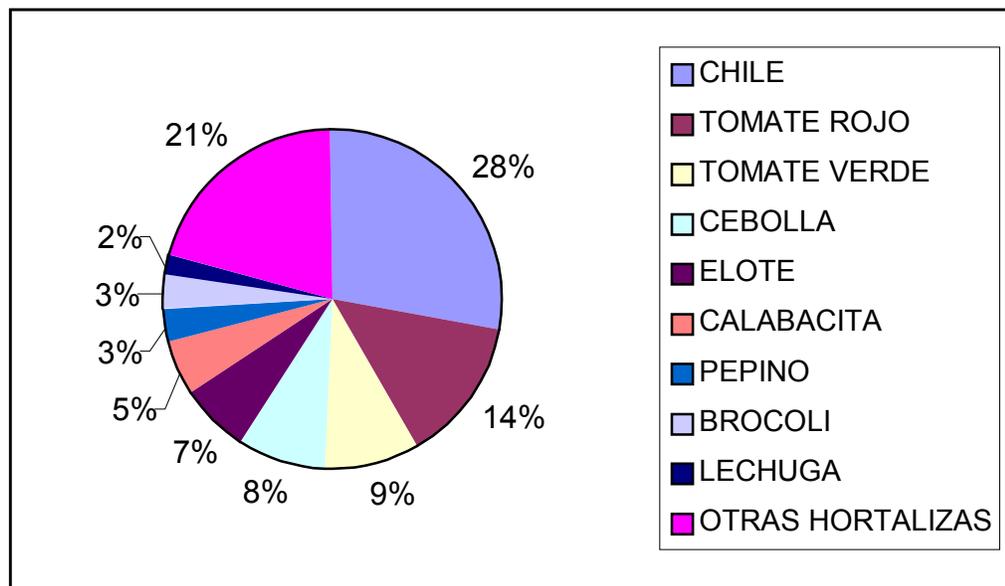
Familia:	Compositae
Genero:	Lactua
Especie:	Sativa
Nombre Común:	Lechuga
Variedad Botánica Capitata:	Cabeza
Logifolia:	Romana O Cos
Crespa:	Hoja
Asparagina:	Tallo

## IMPORTANCIA.

La superficie sembrada de hortalizas en la republica mexicana fue de 553 588.63 hectáreas (2001, según el sistema de información agropecuaria de consulta de la SAGARPA), la mayor parte de los cultivares de hortalizas es establecido durante el ciclo agrícola primavera-verano y mediante el **sistema de riego**, en sus diferentes modalidades.

En la siguiente grafica se muestra, se enuncian las hortalizas que mayor superficie ocupan en los establecimientos de cultivares agrícolas en la Republica Mexicana.

CULTIVO	HECTAREAS
CHILE	155501.45
TOMATE VERDE	75890.3
TOMATE ROJO	47840.01
CEBOLLA	45283.31
ELOTE	36907.77
CALABACITA	29702.09
PEPINO	18583.76
BROCOLI	17784.78
<b>LECHUGA</b>	<b>10312.64</b>
OTRAS	115782.52



## CULTIVARES DE LECHUGA EN EL PAIS.

Según el sistema de información agropecuaria de consulta de la **SAGARPA**, en el ciclo agrícola 2001, se establecieron 10 312.64 hectáreas de lechuga. A continuación se presentan los estados del país donde son significativos los establecimientos de cultivares de esta hortaliza.

<b>ESTADO</b>	<b>SUP. HAS.</b>
PUEBLA	2963.00
GUANAJUATO	1642.00
BAJA CALIFORNIA	1276.00
ZACATECAS	1079.00
SAN LUIS POTOSI	762.00
SONORA	439.00
ESTADO DE MEXICO	382.50
JALISCO	361.00
MICHOACAN	322.14
QUERETARO	258.00
TLAXCALA	218.00
AGUASCALIENTES	199.00
DISTRITO FEDERAL	179.00
CHIHUAHUA	59.75
DURANGO	49.50
HIDALGO	33.00
VERACRUZ	25.00
YUCATAN	19.00
NUEVO LEON	15.00
COAHUILA	12.00
GUERRERO	9.00
BAJA CALIFORNIA SUR	5.00
NAYARIT	2.75
MORELOS	2.00
RESTO DE ESTADOS	0.00

TOTAL

10312.64



## CULTIVARES DE LECHUGA EN EL ESTADO DE QUERETARO.

Dentro de este segmento estadístico, en el estado de Querétaro se establecen 20 hectáreas por semana. Y en forma anual se establecen 4 cultivares, lo que significa 960 hectáreas (información proporcionada la Unión de Agricultores de Querétaro, año 2001), lo que representa un 10.2 % el estado de Querétaro de los cultivares establecidos en el país.

Estos cultivares se encuentran establecidos principalmente en los municipios del centro, Corregidora y el Márquez, del estado de Querétaro.

### RENDIMIENTOS

El rendimiento promedio nacional es de 9.5 ton./ha. y los estados donde mayor rendimiento tienen, son:

<u>ESTADO</u>	<u>TON./HA.</u>
SAN LUIS POTOSI	27.05
TLAXCALA	24.88
PUEBLA	22.07
QUERETARO	21.69
BAJA CALIFORNIA	21.48

La empresa 2da. Fracción de Exhacienda Calamanda reporta rendimientos promedios por ciclo agrícola de cultivar de 1 700 cajas por hectárea, cajas clasificadas como 24's, lo que representa un rendimiento promedio de 30.6 toneladas por hectárea. En resumen se cosecha el 61 % de lechuga de primera calidad y un 30 % se comercializa a granel. La diferencia se reincorpora al suelo, ya que no tiene valor comercial

La diferencia del rendimiento que se obtiene en esta empresa comparado con la media nacional se debe principalmente al mayor desarrollo agrícola-humano y a la alta tecnificación en el manejo de esta hortaliza.

Es de considerarse que el rendimiento, reflejado en ganancias económicas, es mayor cuando el producto se comercializa para su venta en el mercado fresco, centrales de abastos. Por que la selección de cosecha no es tan estricta, como en el caso de embolsar para los mercados de autoservicio o bien para su exportación.

Ya que en el caso de embolsar o exportar, se cosecha un máximo del 65% del cultivar establecido.

Ubicación del centro de producción de lechuga.



El punto azul indica donde se encuentra ubicado el centro de producción de cultivares de lechuga.

## CLIMA Y TEMPERATURA.

Cuando la siembra es directa (campo e invernadero), la semilla de lechuga puede iniciar su germinación a temperaturas en el suelo de 2 a 3°C, siendo la óptima de 20° a 25°C, en este último margen de temperaturas, las plantas emergen a los 4 o 5 días después de la siembra. Posteriormente a los treinta días hay que desahijar (dejar solo la planta que presente mayor vigor y desarrollo). Por lo que se alarga el ciclo agrícola de campo en 30 días.

Lo anterior es la razón principal para que en esta empresa se utilice el trasplante en lugar de la siembra directa, ya que en el invernadero puede ser controlado el efecto de temperatura y el ciclo directo en el campo se reduce a 60 días aproximadamente a la cosecha y por lo tanto se realiza una agricultura intensiva.

La lechuga es una planta que requiere un fotoperíodo de menos de 12 horas-luz, acompañado de temperaturas que oscilen entre los 16° y 22°C y con una mínima de 1°C (ocurre en invierno).

Las condiciones de verano favorecen la floración, pudiendo ocurrir esta antes de formarse la cabeza, acortando el periodo de cosecha.

Para el mejor desarrollo durante su ciclo vegetativo, dentro de estos requerimientos, se debe tener a la lechuga con luminosidad, es decir, que se evite el sombreado (desyerbándose), ya que la escasez de luz hace que las hojas se desarrollen delgadas, amarillas y se deformen, por lo que disminuye notablemente su calidad comercial.

Las condiciones que favorecen ampliamente el desarrollo de cabeza son:

Alta intensidad lumínica.

Temperaturas medias.

Temperatura fría nocturna.

La última condición únicamente se da en la zona de Querétaro y en el norte de Guanajuato. Esta característica típica se presenta durante todo el año.

La zona de producción a la que se hace referencia en este estudio, se encuentra ubicada en el municipio del Márquez, del estado de Querétaro, a los 20°34' de latitud norte 100° 15' de longitud oeste y a una altitud de 1960 m snm.

La temperatura media anual es de 17°C, siendo los meses de mayo y junio los que presentan las más altas temperaturas, 21°C y 20°C, respectivamente, promedio obtenido de las temperaturas de los últimos 25 años (datos estadísticos proporcionados por la **Comisión Nacional del Agua** y complementados con la estación climatologica de esta empresa.

Estas temperaturas son las que hacen que las empresas enfriadoras y comercializadores hayan tomado el estado de Querétaro como un punto estratégico de establecimiento de cultivares de lechuga. Por la razón que en este margen de temperaturas se presenta una disminución de efectos fitosanitarios, ya que en el bajo hay temperaturas con una diferencia de 4°C mayores.

Por lo tanto del mes de febrero hasta el mes de septiembre se trasplanta un alto porcentaje de cultivares de lechuga del centro del país.

Del mes de octubre al mes de enero la temperatura promedio es mas baja por lo que los ciclos agrícolas de los cultivares se incrementan hasta 75 días por ciclo vegetativo y en este periodo se incrementan los establecimientos de cultivares en la región del bajo.

En el periodo de noviembre a febrero es cuando se presentan las heladas, por lo que se llegan a presentar temperaturas de hasta 0°C.

El siguiente cuadro se resumen temperaturas medias mensuales que se presentan en la zona de producción.

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES EN GRADOS CENTIGRADOS													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO ANUAL
1977	11.8	14.0	17.1	20.5	20.4	19.1	21.2	18.4	17.1	15.3	14.1	12.2	16.8
1978	12.0	12.0	17.7	18.5	19.7	19.1	18.1	18.1	18.7	16.7	13.5	13.3	16.4
1979	13.3	13.5	17.6	16.5	20.2	19.3	18.5	18.9	18.6	16.5	14.5	12.9	16.7
1980	12.5	12.5	15.3	19.3	20.6	19.7	19.7	18.9	18.2	16.2	15.2	14.5	16.9
1981	12.9	14.2	16.6	19.4	20.1	19.1	19.7	18.3	16.5	15.9	14.4	13.3	16.7
1982	12.9	13.6	16.9	18.7	21.8	20.6	20.1	19.6	19.2	17.0	13.9	12.6	17.2
1983	10.9	14.3	16.6	18.7	20.2	20.6	18.9	19.3	18.2	13.4	13.5	13.5	16.5
1984	13.6	15.1	18.0	20.5	20.7	21.4	19.2	18.9	18.7	16.4	14.1	12.1	17.4
1985	14.3	11.8	14.7	18.3	21.4	21.5	18.7	18.9	18.5	16.4	14.9	13.1	16.9
1986	12.3	13.2	16.7	19.4	19.1	19.4	18.0	18.0	16.7	17.4	13.8	13.2	16.4
1987	12.3	13.8	17.3	17.9	19.3	18.8	18.8	19.9	18.6	17.1	14.7	13.6	16.8
1988	11.2	13.8	14.5	18.4	19.5	19.4	18.6	18.7	18.1	16.1	13.8	13.4	16.3
1989	12.9	14.1	15.8	17.5	19.4	19.3	19.2	19.4	19.4	14.8	13.8	14.0	16.6
1990	11.3	15.1	15.9	18.9	21.0	20.9	19.8	19.1	17.5	16.0	14.2	13.4	16.9
1991	14.2	14.0	15.0	17.4	19.9	20.0	19.1	18.9	17.3	15.6	15.6	17.7	17.1
1992	14.3	14.2	16.3	18.9	20.6	20.2	18.6	18.0	18.0	17.0	15.2	12.8	17.0
1993	13.7	14.8	18.0	20.3	21.5	20.6	18.5	19.2	17.7	15.7	14.4	13.7	17.3
1994	12.0	14.7	16.8	19.2	20.5	19.4	19.2	18.9	18.3	16.1	14.8	14.3	17.0
1995	13.7	14.6	15.7	18.2	19.4	20.4	19.3	19.6	18.7	15.9	15.8	13.7	17.1
1996	13.1	14.6	16.7	19.2	20.5	20.1	19.0	18.9	18.2	16.2	15.1	13.6	17.1
1997	12.9	14.7	16.8	18.7	19.9	20.3	19.2	19.3	18.4	16.0	15.4	13.7	17.1
1998	13.0	14.6	16.7	18.5	20.1	20.1	19.3	19.0	18.3	16.2	15.1	13.6	17.0
1999	12.8	14.4	16.7	18.2	20.4	20.2	19.1	19.2	18.4	16.1	15.2	13.7	17.0
2000	13.3	14.7	18.4	22.8	24.0	24.3	23.4	22.6	22.5	21.2	19.8	17.1	20.3
2001	15.3	15.8	18.6	21.5	22.6	22.0	20.7	20.8	18.9	16.9	13.7	15.4	18.5
PROMEDIOS	12.90	14.08	16.65	19.01	20.51	20.23	19.35	19.15	18.35	16.33	14.73	13.78	17.09
MAXIMOS	14.3	15.8	18.6	22.8	24.0	24.3	23.4	22.6	22.5	21.2	19.8	17.7	
MINIMOS	10.9	11.8	14.5	16.5	19.1	18.8	18.0	18.0	16.5	13.4	13.5	12.1	

## **ADAPTACION EDAFOLOGICA Y NUTRICION VEGETAL.**

El cultivo de lechuga se desarrolla adecuadamente en un amplio rango de tipo de suelos.

Se sugiere el establecimiento de cultivares en suelos bien drenados y fértiles. Aunque este cultivo no extrae muchos nutrientes del suelo, esto último es debido a su escaso desarrollo radicular.

Para el establecimiento del cultivar de lechuga, se recomienda suelos arcillo-arenosos, de alta fertilidad, con una buena cantidad de materia orgánica y con un pH entre 5.8 y 6.8.

Este tipo de suelo debe tener una alta capacidad de retención de humedad.

Los análisis del suelo son el principal punto de partida para poder realizar una adecuada fertilización.

Los análisis foliares son el complemento indispensable para poder nutrir adecuadamente a los cultivares de lechuga.

Al juntar ambos análisis se logra una adecuada fertilización al suelo y una buena nutrición vegetal a los cultivares de lechuga.

Los suelos de esta empresa están clasificados como de primera calidad, franco arcillosos, con un pH de 6.5.

La horticultura intensiva requiere de una buena fertilidad del suelo, ya que la extracción de nutrientes es frecuentemente el doble, comparada, con la agricultura normal, y hasta 3 a 4 veces mayor, en el caso de varios cultivos consecutivos al año, como es el caso del cultivo de lechuga en esta empresa. Los cultivos de calidad y altos rendimientos requieren de una nutrición de calidad.

La fertilización del cultivo es uno de los aspectos más importantes en el establecimiento, desarrollo, producción y calidad del producto agrícola a obtener, de tal forma que un correcto balance nutricional se traduce en un mayor rendimiento y en una lechuga de buena calidad.

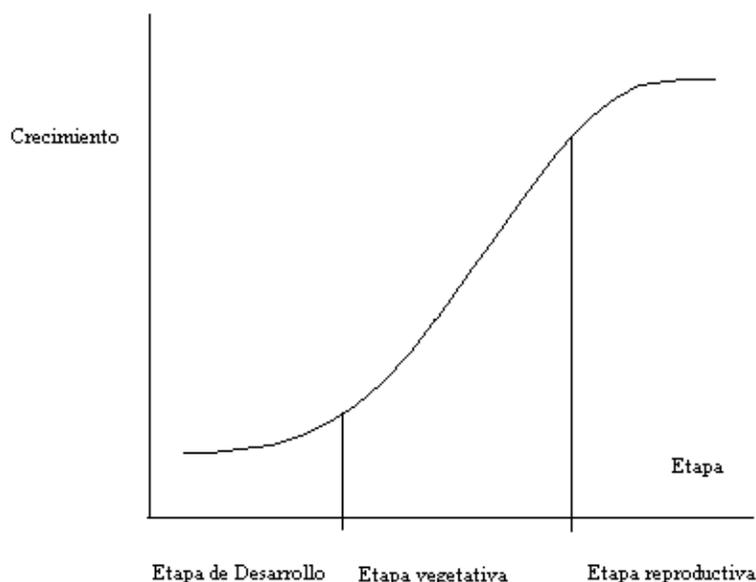
La adecuada nutrición se consigue combinando una buena planeación de acuerdo a las necesidades de la planta y al monitoreo, mediante análisis de los niveles de nutrición de la lechuga. Ya que la lechuga debe de llegar al consumidor final, verde, frondosa y succulenta.

Cultivos como la lechuga que es cosechada, cuando se encuentra aun en pleno crecimiento. Es por lo que este cultivo requiere de nutrientes

inmediatamente disponibles y asimilables para su absorción. Por lo que se requiere influenciar el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el fructificación, mediante cambios en la relación de nutrientes, tanto disponibles en el suelo como en forma de fertilizante (granulado y/o líquido), se puede decir que la lechuga solo tiene dos fases en su ciclo agrícola, desarrollo y crecimiento.

Durante la fase de desarrollo requiere de una baja proporción de nitrógeno y potasio y alta necesidad de fósforo. En la segunda fase vegetativa o de crecimiento acelerado, requiere de alta proporción de nitrógeno y baja proporción de fósforo y potasio.

### Curva de crecimiento del cultivo y su requerimiento nutricional



Práctica de fertilización	Iniciadores altos de P	Mejoradores de crecimiento	Complemento final
Frutas suculentas	nPk*	NpK	nPk o Pk
Gramíneas	nPk	NpK	

\* N, P, K - Alta proporción  
n, p, k - Baja proporción

Para el cultivo de la lechuga se realizan tres fertilizaciones, si es bajo el sistema de fertilizante granulado, pero si es utilizado el fertilizante líquido, se utilizan 4 fertilizaciones, distribuyéndose las dosis, según sea el sistema de irrigación, será el de fertilización a usar, en esta empresa se usan ambas formas, según la época.

A continuación se explicara las dos formas de fertilización y de nutrición vegetal utilizado en este centro agrícola de producción hortícola intensivo.

## FERTILIZACION GRANULADA.

Bajo este sistema se da una 1° **fertilizada de fondo**, teniendo como finalidad el de asegurar el abastecimiento óptimo de nutrientes a la lechuga, antes del comienzo del período vegetativo de desarrollo, es decir, se efectúa antes del trasplante. De manera que el fertilizante sea incorporado superficialmente con laboreo del suelo. Normalmente la incorporación del fertilizante se efectúa 5 días antes del trasplante.

Las unidades que se necesite de nitrógeno, fósforo, potasio, dependen del grado de abastecimiento existente en el suelo, esto nos lo indica los análisis del suelo.

La cantidad total de fertilizante, dependerá de la, concentración y lo asimilable neto para la planta, para cumplir con la dosificación correcta se cuenta con varios productos y proveedores de fertilizantes granulados.

**2° Fertilización nitrogenada**, esta se efectúa de los quince a veinte días después del trasplante, llevando consigo una cantidad suficiente de nitrógeno para el desarrollo de la producción de hojas y que empiece a hacer cabeza la lechuga, así mismo se pone a disposición de la planta azufre, ya que este funciona como catalizador que fija y transforma el nitrógeno en los aminoácidos de la planta, por lo que es indispensable para la formación de proteínas, y por lo tanto de tejidos, en la parte vegetativa de la planta, como en flores y frutos.

**3° Fertilización nitrogenada**, esta se realiza a los treinta y cinco a los cuarenta días después del trasplante, esta se efectúa con el objetivo que la lechuga cierre sus hojas y apriete la cabeza.

## FERTILIZANTES COMERCIALES GRANULADOS.

Para efectuar estas fertilizaciones se pueden utilizar diferentes tipos de producto granulados y de diferentes marcas comerciales, para este tipo de fertilización a continuación se enuncia tabla de fertilización tipo.

Con una mezcla física sobre la base de una formulación precisa, se puede contar con los cuatro elementos primarios, Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Azufre, además de que se puede incluir calcio y magnesio y toda la gama de elementos menores y micro nutrientes en las cantidades de deficiencia que indiquen los respectivos análisis de suelo y planta.

### FERTILIZACION GRANULADA

EPOCA DE APLICACION	FORMULA								DOSIS Kg/Ha.	UNIDADES								
	N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe		N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe	
0 DIAS	11	52							250	28	130							FOSFATO MONOAMONICO
0 DIAS			60						150			90						CLORURO DE POTACIO
0 DIAS	21			24					100	21			24					SULFATO DE AMONIO
15 DIAS	31	4							300	93	12							FOSFONITRATO
15 DIAS	13	2	44						100	13	2	44						NITRATO DE POTACIO
35 DIAS	15				19				100	15				19	5	7	2	NITRATO DE CALCIO
35 DIAS	31	4							100	31	4							FOSFONITRATO
35 DIAS	13	2	44						100	13	2	44						NITRATO DE POTACIO
										214	150	178	24	19	5	7	2	

NOTA: LOS ELEMENTOS MENORES SE APLICAN VIA FOLIAR

### FERTILIZACION CON MEZCLAS GRANULADAS

EPOCA DE APLICACION	FORMULA								DOSIS KG/Ha	UNIDADES								
	N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe		N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe	
0 DIAS	13	32	6	6.4		1.4	2		350	46	112	21	22		5	7		PRESIEMBRA
15 DIAS	29		8						350	101		28						NITRO-K
15 DIAS	13	2	44						100	13	2	44						NITRATO DE POTACIO
35 DIAS	13	2	44						100	13	2	44					2	NITRATO DE POTACIO
35 DIAS	22				12				300	66				36				FERTICAL
										239	116	137	22	36	5	7	2	

NOTA: EL Fe. SE APLICA VIA FOLIAR. Y EL NITRATO DE POTACIO ES HIDROSOLUBLE, SE APLICA EN EL RIEGO

### FERTILIZACION FOLIAR.

Para asegurar el abastecimiento de micro nutrientes a cultivares intensivos y de evitar el estrés nutricional de la lechuga. Se comienza la utilización de foliares a los 10 a 15 días del trasplante y se efectúan hasta cinco fertilizaciones foliares durante el ciclo vegetativo, con intervalos en las aplicaciones de 10 días aproximadamente.

De esta forma se aplican los elementos menores, como son calcio, magnesio, fierro y zinc.

## FERTILIZACION LIQUIDA (FERTIRRIGACION)

En este sistema se tiene la forma mas practica y sencilla de la aplicación de fertilizantes, ya que los productos vienen en forma liquida y en forma granulada, pero sin sedimentos y 100 % solubles en cualquier tipo de agua de riego, por lo que no se dejan sedimentos en los tubos de conducción del sistema de riego, ni tampoco se ocasionan taponamientos en boquillas u otros elementos del sistema de riego. En esta empresa agrícola se cuenta con riego por compuertas y por aspersion.

Para dosificar el fertilizante y distribuirlo en el sistema de riego por compuertas. Se diluye la cantidad de fertilizante a aplicar en un deposito de una capacidad de 400 litros, mezclando perfectamente el fertilizante y basado en el tiempo de riego se dosifica, con el objetivo de mantener un flujo constante durante todo el tiempo de aplicación y así asegurar una distribución uniforme en el área irrigada .

La fertilización se realiza en el segundo tercio del riego, esto es con el fin de evitar perdidas por lixiviación y así asegurar la incorporación del fertilizante en el nivel adecuado del suelo, con el objeto de favorecer la inmediata absorción por la raíz de la planta de los nutrientes dispuestos para ese fin. En esta etapa se tiene mucho cuidado ya que los riegos en la lechuga deberán de ser rápidos, es decir, riego ligero de aproximadamente 1.5”.

La utilización de fertilizantes líquidos puede sustituir hasta en un 100 % a la aplicación de fertilizantes sólidos, contando con la disponibilidad de equipos de aplicación, tanques de reserva, surtimiento del proveedor puntualmente y manejo logístico del agua en las áreas de cultivo. Siendo el principal beneficio, el mayor rendimiento y la mejor calidad en la lechuga.

### FERTILIZACION LIQUIDA(FERTILIZANTE HIDROSOLUBLE)

EPOCA DE APLICACION	FORMULA								DOSIS Kg7Ha.	UNIDADES							
	N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe		N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Fe
1 DIA	12	61							250	30	152						
10DIAS	12		46	4					200	24		92					
20 DIAS	13	2	44						200	26	4	88					
30 DIAS	13	2	44						200	26	4	88					
40 DIAS	22				12				200	44							
50 DIAS	13	2	44						200	26	4	88					

176 164 356

NOTA: SE UTILIZA PRODUCTO DE IMPORTACION DE Haifa Chemicals, ltd . Y barco viking

## PROGRAMA DE FERTILIZACION LIQUIDA

	BT 17	N	P	K	S	Ca	Mg	Fe	Zn	RIEGO
<b>DOSIS TOTAL</b>	20	180	60	60	40	60	1	2	1	
<b>1° FERTILIZACION</b>										10 DIAS
UNI. BT 17		15	12	18						
LT. BT 17	6									
UNIDADES		32	15	10	20					
LITROS		5.3	3.2	2	2					
<b>2° FERTILIZACION</b>										25 DIAS
UNI. BT 17		25	20	30						
LT. BT 17	10									
UNIDADES		48	20	20	20	20		1	1	
LITROS		8	4	4	2	2		1	1	
<b>3° FERTILIZACION</b>										35 DIAS
UNI. BT 17		10	8	12						
LT. BT 17	4									
UNIDADES		48	15	20		20				
LITROS		8	3	4		2				
<b>4° FERTILIZACION</b>										50 DIAS
UNI. BT 17										
LT. BT 17										
UNIDADES		32	10	10		20	1	1		
LITROS		5.33	2	2		2	1	1		
<b>TOTAL DE UNIDADES</b>		210	99.99	120	40	60	1	1	1	
<b>TOTAL DE LITROS BT 17</b>	20									
<b>TOTAL DE LITROS</b>		26.67	12	12	4	6	1	2	1	

**CULTIVARES DESARROLLADOS**

Los cultivares de lechuga que se establecen en el estado de Querétaro son:

Lechuga de bola: son las que tienen las hojas redondas, anchas, rizadas u onduladas; con el cogollo redondo, las hojas son de consistencia firme o blandas y mantecosas y son lechugas muy resistentes al manejo y transportación. Son las más comerciales.



Lechuga orejona: son las que tienen las hojas alargadas, no arrepolladas, son de color verde y consistencia dura. Con el nervio central ancho y fuerte, tiene un sabor mas dulce que la lechuga de bola (también conocidas como de cabeza), por lo que son menos resistentes al embalaje y transporte. Se comercializan poco, ya que se utilizan para platillos muy especiales, como el mole poblano.



Lechuga de hoja: son de hoja chica y suelta, muy frágiles al manejo, hay rojas y verdes. Se usan como adorno en el arte gastronómico.



Lechuga francesa: es de hoja chica y consistente, mantecosa y arrepolla muy poco, son de color verde y se les denomina del tipo mantequilla.



Los dos primeros tipos de lechuga son los mas ampliamente conocidos y producidos en esta zona. Respecto a los restantes tipos, estos se establecen únicamente por pedido.

## EPOCAS DE SIEMBRA, TRASPLANTE Y COSECHA

En esta zona se utiliza el trasplante, ya que con esta practica agrícola se ganan 30 días de establecimiento del cultivo en el campo, por lo que comercialmente es más redituable el uso de siembra en invernadero y posteriormente se trasplante la plántula.

A continuación se expresa un calendario tipo de establecimiento de cultivares de lechuga en el estado de Querétaro, durante un año y utilizando semillas y variedades de diferentes casas comerciales.

### CALENDARIO DE TRASPLANTES Y COSECHAS DE CULTIVARES

#### LECHUGA DE BOLA

VARIETADES	TRASPLANTE	COSECHA
SHILO, COOLBREZE, COOLGUARD, HONCHO, DEL REY, DEL ORO	NOVIEMBRE	ENERO
TOP GUN, WARRIOR, ANNIE	DICIEMBRE	FEBRERO
RAIDER, RED COACH 74	ENERO	MARZO
RAIDER, FALLGREEN	FEBRERO	ABRIL
RAIDER, MAGNUM, FALLGREEN	MARZO	MAYO
RAIDER, MAGNUM, SHARPSHOOTER, FALLGREEN	ABRIL	JUNIO
SUMMERTIME, FALLGREEN	MAYO	JULIO
WARRIOR, SHARPSHOOTER, SUMMERTIME, FALLGREEN	JUNIO	AGOSTO
WARRIOR, TOP GUN, SUMMERTIME, ALAMEDA	JULIO	SEPTIEMBRE
ANNIE, ALAMEDA	AGOSTO	OCTUBRE
SHILO, HONCHO, DEL REY	SEPTIEMBRE	NOVIEMBRE
SHILO, COOLBREZE, HONCHO, DEL ORO	OCTUBRE	DICIEMBRE

#### LECHUGA OREJONA

ROMULUS	1º FEB.- ABR. 15	15 ABR.- JUN. 30
CONQUISTADOR	1º SEP.- ENE. 30	15 NOV.- ABR. 15
PARRIS ISLAND	1º JUL.- DIC. 31	1º OCT.- MAR. 31

#### LECHUGA DE HOJA

ESMERALDA ( TIPO MANTEQUILLA)	15 JUL.- MAY. 1º	1º OCT.- JUL. 15
GREENDAY	1º SEP.- MAY. 15	15 NOV.- MAY. 30
RED LINE	1º SEP.- MAY. 15	15 NOV.- MAY. 30
RED SAIL	1º SEP.- MAY. 15	15 NOV.- MAY. 30
SIMPSON ELITE	15 JUL.- MAY. 1º	1º OCT.- JUL. 15

## **SIEMBRA, TRASPLANTE Y POBLACION DE CULTIVARES.**

En esta empresa no se realiza siembra directa, ya que el uso de ese sistema alargaría el ciclo en el campo a un promedio de 90 días.

Por lo que se envía la semilla a invernaderos que tienen toda la tecnología para producir plántula, con excelente vigor, nutrición y sanidad. Este proceso de producción de plántula dura de 28 a 33 días. En el verano es el periodo mas corto y en el invierno él mas largo.

El trasplante se realiza en triangulo. Los surcos tienen un metro de distancia entre sí, a dos hilos por surco y a una distancia entre plantas de 30 cm. , La distancia entre hilos es de 30 cm.

El trasplante se realiza cuando el lomo del surco esta saturado de agua, es decir se humedeció por trasporo, en este tipo de tierras se riega en aproximadamente 12 horas una hectárea para poder trasplantar

Para el trasplante de plántulas se utilizan estacas, las cuales permiten que las raíces de la plántula queden a una profundidad de aproximadamente 10 cm. Y en forma vertical, esta labor es de primordial importancia, ya que esta labor bien hecha permitirá y facilitara el aclareo de la planta a los 25 días posteriores y sobre todo permitirá que desarrolle la lechuga una cabeza grande y bien formada.

Se establecen poblaciones de 66 000 plantas por hectárea en el verano, en el invierno la población máxima es de 60 000 plantas por hectárea. En el invierno la población es menor porque las variedades que se establecen desarrollan mucha hoja, para protegerse de las bajas temperaturas.

## **PRACTICAS DE CULTIVO**

### **LABORES CULTURALES**

Las labores culturales que se realizan en esta empresa, se explican a continuación en el orden estricto de su realización. No se suprime ninguna, solo por algún efecto climático, ya que la experiencia, dice, que si se llegara a cambiar o eliminar una labor se obtiene un producto de menor calidad.

- Rastreo. Esta labor se realiza a una profundidad de 15 cm. , Con el objetivo de incorporar los residuos de la cosecha anterior y borrar el surcado.
- Barbecho. Con este trabajo se voltea la tierra para tener una nueva capa de tierra cultivable, la profundidad del barbecho es a 35 cm. A esta profundidad se rompe la estructura del suelo y se permite airearse este mismo. Esta labor se realiza cada tercer establecimiento de cultivar en el mismo terreno.

- Cíncel. Este trabajo se hace cuando no se barbecha, el objetivo es romper la capa dura del suelo y facilitar la siguiente labor.
- Rastra. Esta tiene como objeto el mullir la tierra y destruir los terrones grandes para poder surcar. Aquí se da otra pasada de rastra cruzada, con el objetivo de incorporar herbicida preemergente
- Nivelación. Se hace para poder manejar eficientemente el agua, ya que la lechuga requiere de riegos continuos, pero no pesados.
- Surcado y fertilizado. En esta labor se realiza simultáneamente el levantamiento del surco, con una distancia de un metro entre surcos, y la fertilización de fondo o de base. Esta labor es de las más importantes, ya que el surco debe de quedar tan alto que al momento de regar no se moje la cama del surco, ya que el exceso de humedad es causa de muchas enfermedades en los cultivos.
- Planchado o acamado. Se pasa la acamadora para que planche el surco y a la vez haga el marcado de los hilos donde se efectuara el trasplante. La distancia entre hilos es de 30 cm. Y el ancho de la cama es de 54 cm.
- Cultivo. Se realizan dos cultivos, para eliminar la maleza que esta en el fondo del surco y aflojar el suelo para que la planta respire, ya que después de que la humedad del suelo es consumida, este se endurece. Así mismo se levanta el surco para poder efectuar los riegos, lo menos pesados.
- Aclareo. Esta labor se realiza a los 10 días después del trasplante, para eliminar el encuatamiento de plantas y así permitir que solo se desarrolle la planta que ya se estableció en el campo. La realización de este trabajo hace que la planta tenga mejor aprovechamiento de luz, agua y nutrientes. Así como una buena ventilación del follaje. Realizando esta labor en tiempo se obtienen lechugas redondas, grandes. Si no se realiza esta labor, donde hay plántula cuata, no se desarrollara bien ninguna de las dos plántulas y se tendrá abollamiento en las lechugas. Por lo que mermara desde el campo la producción.

#### CONTROL DE MALEZAS.

Se realizan dos deshierbes, el primero a los 28 días y el segundo a los 45 días. Este trabajo es a base de jornales y un poco con la cultivadora.

Las malas hierbas se controlan con productos químicos principalmente durante el verano.

Como herbicida preemergente se utiliza el trifluralin en dosis de 2 litros./ha, incorporando este producto a una profundidad de 15 cm. , Actividad que se hace con una rastra cruzada.

Después de trasplantada la lechuga y si hay pastos, se aplica sethoxydin en dosis de 2 litros./ha.. Siempre y cuando los pastos tengan una altura menor a 5 cm

Cuando hay nacen cía de verdolaga, quelite, se aplica paraquet en dosis de 2 litros./ha. , Se sugiere su aplicación cuando estas hierbas alcanzan unos 3 cm. De desarrollo.

Herbicidas preemergentes y postemergentes para el control de malas hierbas en el cultivo de lechuga

Problema De la Mala hierba	Producto químico	Libras De Ingrediente Activo (AI)/Acre	Cantidad de Product/Acre comercial	Observaciones y limitaciones
Publicaciones anuales emergentes	paraquat (MÁXIMO 3CL DE GRAMOXONE)	0.56-1	1,5-2,7 pintas	PREEMERGENCE: Aplíquese antes o después de la sembradura pero antes de que emerja la lechuga. Incluya 1 pinta NIS/100 galón. MI Y AEROSOL BLINDADO POSTEMERGENCE DEL OH.: Aplique 1,5 pt/acre a las malas hierbas 1-6 pulgadas de alto. Blinde la lechuga totalmente y aplíquese al espacio entre las filas. RUP.
Publicaciones anuales de Preemergence	bensulide (PREFAR É)	5-6	5-6 cuarto de galón	Aplique preplant e incorpore o preemerge y riegue adentro. No eficaz en suelo de la suciedad.
	pronamide (BORDILLO 50W)	1-2	2-4 libras	Aplíquese antes o después de la sembradura pero antes de que emerjan las malas hierbas. Incorpore o irrigue en el suelo. Puede estar el postemergence aplicado a la lechuga. Utilice la alta tarifa en suelo de la suciedad. MICHIGAN Y OHIO solamente: Utilice 4-6 libras de ai (8-12 libras del producto) para mejorar control de la mala hierba en suelo de la suciedad. 55-day PHI. RUP.
Hierbas de Postemergence	clethodim (É SELECTO)	0.1-0.125	6-8 la Florida onza	Lechuga de la hoja solamente. Incluya 1qt COC/acre en la mezcla 14-day PHI del aerosol.
	sethoxydim (POAST 1.É)	0.19-0.28	1-1,5 pintas	Aplíquese a las hierbas activamente crecientes. Incluya 1 cuarto de galón COC/acre. Máximo 3 pt/acre/year. Lechuga principal: 30-day PHI; lechuga de la hoja: 15-day PHI.
Perennials de Postemergence	glyphosate (RODEO 4L)	2-3	2-3 cuartos de galón	Aplíquese a los perennials emergentes antes de plantar en el resorte o después de cosecha en la caída.

Cuadro informativo proporcionado por la Universidad de California

## IRRIGACION

Debido a que las precipitaciones no cubren en cantidad ni en época las necesidades hídricas de este cultivo, es necesario regar.

Por lo que tenemos que extraer agua del subsuelo, bombear, para poder regar por el sistema de riego de compuertas.

La cantidad de agua que debemos aportar por este sistema es igual a las necesidades hídricas del cultivo menos las precipitaciones pluviales.

La cantidad de agua que requiere la lechuga depende principalmente de:

1. El cultivo. La lechuga es un cultivo que requiere riegos ligeros pero continuos, ya que una su mayoría esta planta esta constituida por agua. Por lo que su necesidad diaria de agua es alta. Este cultivo es de raíces cortas.
2. Clima. Los factores que influyen son la insolación, la lechuga es de fotoperiodo de 12 horas aproximadamente, temperatura, humedad y viento. Durante el verano se requiere mayor cantidad de agua, hasta 7 riegos y durante el invierno, se han dado cuando menos 5 riegos, es notable la diferencia de riegos, todo esto afectado por los factores enunciados anteriormente.
3. Estado fonológico de la lechuga. Las necesidades de agua se incrementan progresivamente conforme al desarrollo del cultivo. La lechuga solo presenta dos etapas de crecimiento, etapa de desarrollo y etapa vegetativa. Por lo que es necesario vigilar muy de cerca las necesidades de agua del cultivo, la transpiración de la planta y la evaporación de la humedad del suelo, ambos fenómenos constituyen la evapotranspiracion del cultivo.

En el caso de la lechuga durante la fase de desarrollo lo que predomina es la evaporación, pero cuando la planta esta en su etapa vegetativa lo más importante es la transpiración. Lo importante en estas fases es la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo, periodo vegetativo que abarca desde el trasplante hasta su cosecha, por lo que la absorción del agua se da en tres etapas.

A) esta etapa se da desde el trasplante hasta que el follaje del cultivo abarca un 20 %, mas o menos a los 25 días del trasplante, en este tiempo la lechuga ya debe de tener su cuerpo bien formado.

B) esta etapa se da desde que termina la anterior, hasta que la lechuga cubre el lomo del surco, a los 45 días después del trasplante.

C) etapa final, esta es cuando la cabeza de lechuga esta a  $\frac{3}{4}$  de apretada la cabeza y lista para corte, si va a ser empacada, si es para venta a granel o mercado fresco, la cabeza debe de estar compacta.

Por lo explicado anteriormente se puede afirmar que se dan un riego para trasplante, este es el riego mas pesado y dura aproximadamente 10 horas por hectárea, posteriormente se dan 4 a 5 riegos auxiliares, estos son ligeros, con una duración de 5 horas por riego.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Este apartado lo dividiremos en plagas y enfermedades más comunes en los cultivares de lechuga que se establecen en el estado de Querétaro.

Las plagas se enunciaran en el cuadro siguiente , así como se indicara su control con el producto comercial que se utiliza mas comúnmente parara controlar las plagas, que en ese momento esta atacando el cultivar. En esta parte del control fitosanitario agrícola, la clave más importante es la prevención, la cual se logra con monitoreos continuos, en el caso de la lechuga, cada área del cultivar sé monitorea cada tercer día.

Cuadro de plagas y su control químico en cultivares de lechuga

PLAGA	NOMBRE GENERICO	DOSIS/Ha.	N. COMERCIAL
<b>PULGONES</b>	METAMIDOFOS	1.250	TAMARON 600
(HOMOPTERA)	NALED	1.250	SELEXONE
(APHIDIDAE)	ENDOSULFAN	1.700	THIODAN
(MYZUS)	ACEFATO	0.880	OROTATE 75
	AMEOTATP	0.600	AFLIX
	OXIDEMETON	1.250	METASIXTOX
	PIRIMICARB	0.400	PIRIMOR 50
<b>GUSANO FALSO</b>	METAMIDOFOS	1.250	MATON
<b>MEDIDOR</b>	METOMIL	0.350	MATADOR
	PERMETRINA	0.400	PERVEL 340
	TRICLORFON	1.500	LUCAVEX
	ACEFATO	0.900	ORTHENE 75
	ENDOSULFAN	2.500	THIOSULFAN
<b>GUSANO</b>	METAMIDOFOS	1.250	VELSOR 600
<b>SOLDADO</b>	PERMETRINA	0.400	AMBUSH 340
	TRICLORFON	1.500	DIPTEREX 80%
	ENDOSULFAN	2.000	VELDOSULFAN
	ACEFATO	0.900	ORTHENE 75
<b>MOSCA BLANCA</b>	NALED	1.000	HORMIGOL
	DIAZINON	1.000	DIAZINON
	ENDOSULFAN	2.000	ENDOSULFAN
<b>TRIPS</b>	METOMIL	0.250	NUDRIN 90
	MALATION	1.000	MALATHION 1000 E
	AZINFOS METILICO	1.000	KEMUSHI 35
<b>DIABROTICA</b>	MALATION	1.000	MALATHION 3%
	PARATION METILICO	2.000	RIPAR 500
	DIAZINON	1.500	BASUDIN
<b>CHINCHE</b>	MALATION	1.000	MALATHION 500
<b>ARLEQUIN</b>	OXIDEMETON	0.500	METASIXTOX
	PARATION METILICO	2.000	FOLIDOL M-50

Las enfermedades más comunes en los cultivares de lechuga, son:

### SCLEROTINIA (SCLEROTINIA SCLEROTIORUM)

Esta enfermedad se presenta bajo condiciones húmedas y frías. Esto da lugar a la formación de moho algodonoso de color blanco, dentro de este moho hay sclerosios de color negro y de un tamaño aproximado de a un chíncharo, es decir aproximadamente 12.5 mm.

Estos hongos invaden tejidos muertos de las hojas adultas y una vez que las ascosporas germinan e infectan a la planta, el micelio crece dentro de la corona del tallo, lo rodea y mata a la planta. Esta enfermedad puede permanecer viable en el suelo hasta 3 años.

### Síntomas y Daños

1. En plantas próximas a madurez, las hijas inferiores se comienzan a marchitar, estas hojas se secan y después toda la lechuga se marchita y se pone de color amarillo.
2. Se marca una pudrición muy severa en el tallo inferior y esta se extiende muy rápido asía las raíces y la cabeza de la lechuga.
3. Finalmente se presenta en la cabeza una masa babosa.

### Prevención

- ✓ Dar riegos ligeros y mantener siempre seca la parte superior de la cama de trasplante, el regador debe de poder caminar sobre el lomo del surco, al momento de dar el riego ligero y rápido. En tiempo de lluvias es difícil llevar a cabo este método. Drene o desagüe los surcos después de la lluvia.
- ✓ Tener desyerbado el cultivar y sus alrededores.

### Control.

Solo se recomienda aplicar fungicidas cuando la cabeza empieza a envolver. Esto solo reduce el impacto de la enfermedad.

## RHIZOCTONIA (RHIZOCTONIA SOLANI)

Esta enfermedad cuando se presentan condiciones de temperaturas altas y húmedas.

### Síntomas y Daños.

- ✓ Esta enfermedad empieza en las hojas que esta en contacto con el suelo y va desarrollándose hasta la cabeza.
- ✓ Las hojas afectadas se empiezan a poner de color café oscuro, por lo que se empiezan a descomponer los tejidos.
- ✓ En consecuencia se secan toda la parte afectada y la planta vive en forma momificada.
- ✓ Las heridas que causa este hongo, facilitan la entrada de bacterias, por lo que se pudre toda la cabeza de lechuga.

### Control

Hasta la fecha no se ha encontrado algún método efectivo de control de esta enfermedad.

## CENICILLA VELLOSA (BREMIA LACTUCAE).

Esta enfermedad se desarrolla bajo condiciones de temperaturas frías y húmedas. Ocurre principalmente cuando la neblina es muy densa por la madrugada.

Esta enfermedad se presenta en cual etapa del ciclo de cultivo de la lechuga.

Esta enfermedad causa mucho daño, tanto en calidad como en productividad.

### Síntomas y Daños

- ✓ Esta enfermedad fungosa ataca primeramente las hojas adultas, notándose en el amarillamiento sobre el haz de las hojas, posteriormente estos daños se cubren de esporas de color blanco sobre el envés de la hoja.

- ✓ Las lesiones angulares de esta enfermedad son delineadas por las venas de las hojas y pueden extenderse a toda la hoja.
- ✓ Las partes afectadas de la hoja se ponen de color café y si el daño es muy fuerte la hoja se seca totalmente.

#### Control

1. Utilizar variedades resistentes.
2. El uso de fungicidas, tanto sistémicos como no sistémicos, la efectividad de estos productos depende de la forma de aplicación y principalmente de la época de aplicación.
3. En esta unidad de producción se utiliza productos derivados de cobre, aunque hay que tener cuidado en sus aplicaciones, ya que causa amarillamiento y hojas necróticas.

#### CENICILLA POLVORIENTA (ERYSIPHE COCHORACEARUM)

Para el desarrollo de esta enfermedad se requiere de temperaturas cálidas y ambiente seco, lo contrario de la cenicilla vellosa.

Este tipo de cenicilla rara vez se convierte en problema serio, porque sus síntomas son muy notables.

#### Síntomas y Daño

- ✓ Enfermedad producida por un hongo, los cuales producen esporas de color blanco sobre las hojas, la presencia de esporas de cenicilla polvorienta cubre ambas partes de la hoja.
- ✓ Las áreas afectadas por cenicilla polvorienta pueden cubrir toda la hoja, aparece un polvo blanco, al mover la hoja.

#### Control

Se recomienda el uso de fungicidas, existes diferentes presentaciones y marcas comerciales.

Virus del amarillamiento infeccioso de la lechuga.

Esta enfermedad se adquiere por medio de un virus y es transmitida por la mosca blanca.

Esta enfermedad puede hasta en un 50 % afectar el rendimiento, esto ocurre cuando la planta se infecta en su etapa joven del cultivo.

La mosca blanca transmite el virus cuando se alimenta y se mueve de plantas infectadas a sanas. Se considera que bastan 10 minutos de alimentación para que la mosca blanca transmita el virus infeccioso.

### Síntomas y Daños

El principal síntoma es el amarillamiento alrededor del margen de la hoja, en hojas adultas, algunas veces la punta de la hoja toma una coloración café.

El amarillamiento infeccioso detiene el desarrollo de la planta, por lo que la cabeza de la lechuga no se desarrolla.

### Control

1. Aplicar insecticidas para el control de la mosca blanca.
2. La destrucción de malezas, para evitar la invasión de mosca blanca.
3. La destrucción de residuos de cosecha, principalmente si el anterior cultivo fue cucurbitáceas.

En resumen el manejo de los cultivos se realiza con el apoyo de la siguiente hoja de control.





## COSECHA.

Debido a que la lechuga es una hortaliza de hoja con un alto contenido de agua y con mucha superficie expuesta a las inclemencias del medio ambiente, como son, el sol, aire, lluvia, etc., hacen que este producto sea muy susceptible a sufrir daños mecánicos y a deshidratarse, por lo que pierde peso y apariencia física de frescura, por lo que es muy importante que la cosecha se realice en las horas más frescas del día, de las 6 de la mañana a las 10 de la mañana. E inmediatamente trasladar el producto a lugares con sombra y muy frescos. Esto último si es que el producto se comercializara en fresco, de otra manera se deberá de enviar al tubo enfriador, para bajar la temperatura interior de la lechuga a 1°C.

La cosecha se hace en forma manual utilizando un cuchillo. Para evitar la contaminación de los cortes con enfermedades, esta herramienta de trabajo se debe desinfectar constantemente con agua con cloro.

Una vez cosechadas las lechugas deberán colocarse en bolsas individuales y ponerse en cajas limpias y desinfectadas.

En esta empresa se llevan a cabo controles de calidad iguales a las clasificaciones que pide el gobierno de los estados unidos de América. Esta clasificación es tanto para el mercado mexicano como para el de exportación, pero se siguen las normas que marcan los consumidores foráneos.

Existen tres tipos de cortes, estos son según donde se comercialice la lechuga, son:

1. Mercado fresco, nacional.
2. En bolsa, exportación y mercado nacional.
3. Empaque estándar, mercado de exportación e interno.

### Mercado fresco, nacional.

Este corte se realiza a ras del suelo, ya que esta lechuga va directamente a los mercados de abastos del centro del país, donde el tiempo de transporte es relativamente corto y para que no se deshidrate la lechuga. Se dejan casi todas las hojas, normalmente se quitan máximo dos hojas.

Se amarra la lechuga por la tarde y se corta en la madrugada, en caso de ir a la Central de abastos de la ciudad de México. Si el producto va para la ciudad de Toluca, 2do. De México, la lechuga se embolsa en docenas.

Se corta después de las 5 de la tarde y se transporta de inmediato, en la madrugada del día siguiente ya se encuentra fresca en poder del consumidor.

Este tipo de mercado pide lechuga grande y de sólida a firme, sin reventarse. O sea lechuga en clasificación de 18'os.

#### En bolsa, mercado nacional y de exportación

El corte se realiza casi pegado a la cabeza, se selecciona cabezas redondas y por solidez se embolsa pura lechuga en la clasificación de firme. Al momento del corte se le cortan hasta cuatro hojas y se empaca de 24 a 30 lechugas por caja, son desinfectadas al momento del corte con agua que contenga cloro en forma casi de inmediato se envían las cajas al tubo enfriador y posteriormente a una caja refrigerada y son enviadas por trailer a los mercados de abastos más lejanos.

#### Empaque estándar, mercado externo e interno

En este tipo de empaque el corte se realiza a las tres cuartas partes del tallo, con el objetivo de dejar todas las hojas, normalmente para este tipo de empaque se utilizan variedades que tengan muchas hojas. Se empacan en 24 lechugas por caja, sin bolsa y estas debe de tener un grado de solidez de firme moderadamente a firme.

Las cabezas de lechuga serán uniformes o iguales en tamaño y más o menos apretaditas, pero no en exceso de apretadas y colocadas en la caja en capas uniformes, es decir colocadas de 6 en 6 piezas de lechuga en caso ser empaque de 24'os.

El empaquete excesivamente apretado se refiere a que las cabezas están muy apretadas que causan distorsión, o aplastando las cabezas o rompiendo las costillas.

La lechuga empacada en un caja de lechuga estándar tendrá un peso neto de no menos de 19 kilos (42 libras) y no más de 23 kilos (50 libras), para fines de exportación se permite hasta un 5% del total del embarque varié en peso de cada caja de lechuga.

También estas cajas son enfriadas y siguen la misma logística de transporte que las anteriores.

### CLASIFICACION AMERICANA DE LECHUGA PARA IMPORTACION

El departamento de agricultura de los estados unidos de Norteamérica tiene tres categorías de clasificación de lechuga para importación y son:

1. U.S. FANCY.
2. U.S. No. 1
3. U.S. No. 2

**U.S. Fancy** para esta clasificación se requieren lechugas con las características.

1. -requerimientos básicos (basic requirements):

- (a) Características similares de variedades (similar varietal characteristics):
- (b) Fresca (fresh):
- (c) Verde (green):
- (d) No suave (no soft):
- (e) No broadax (not burst):

2. -libres de (free from):

- (a) Podrida (decay):
- (b) Manchas rojizas:
- (c) Dobles (doubles):

3. -libres de daños por (free from injury by)

- (a) Puntas quemadas por dentro (tip burn):
- (b) Downy mildew.
- (c) Congelación de campo (field freezing):
- (d) Decoloración (discoloration):

4. -No daños por otros casos (not damaged by any other cause):

5.-Cada cabeza será muy bien podada al menos que se especifique, podadas mas cerquita. ( each head shall be fairly well trimmed, specified as closely trimmed):

U.S. no. 1 esta clasificación requiere cabezas de lechuga con las siguientes características:

1.-requerimientos básicos (basic requirements)

(a) Características similares de variedad (similar varietal characteristics):

(b) Frescas (fresh):

(c) Verde (green):

(d) No suave (not soft):

(e) No brotada (not burst):

2. -libre de (free from)

(a) Podrida (decay):

(b) Dobles (doubles):

3. -No dañada por otros casos (not damaged by any other cause):

4. -Cada cabeza será muy bien podada al menos que se especifique, podadas mas cerquita. (Each head shall be fairly well trimmed unless specified as closely trimmed):

U.S. no. 2 consiste de cabezas de lechuga que requiere lo siguiente:

1. -Requerimientos básicos (basic requirements)

(a) Características similares de variedad (similar varietal characteristics):

(b) No brotada (not burst):

2. -Libre de pudricion (free from decay)

3. -No dañada seriamente por otros casos (not seriously damaged by any other cause):

4. -Especificar si las cabezas seran podadas razonablemente (unless othereise specified each head shall be reasonably trimmed.

Tolerancias.

Dentro de los controles de calidad en el empaque por lechuga y por caja (campo de cultivo) y en el embarque (lote) se manejan tolerancias de

defectos de la lechuga por caja empacada, así como por lote de cajas. , por lo que las tolerancias permitidas son las siguientes:

U.s. fancy. Para defectos en el punto de embarque.

8 % para las cabezas de lechuga que no coincidan con los requerimientos de esta calificación: con tal que, quede incluido en esta suma no más de 5 % será permitido para cabezas suaves (soft heads): después con tal que, no más de 4 % será permitido por defectos causados por daños serios (serious damage): incluido en esta suma no más de 1 % de las cabezas afectadas por pudrimiento en cualquier proporción de la cabeza exclusiva de las hojas que envuelven la cabeza (wrapper leaves).

En ruta o destino. 12 % para cabezas de lechuga que no coincidan con los requisitos de esta clasificación: con tal que incluya en esta suma no más de los siguientes porcentajes, que serán permitidos para los defectos enlistados:

8 % para las cabeza que tengan defectos permanentes, incluyendo ahí dentro no más de un 5 % de cabezas suaves (soft heads):

6 % para cabezas que estén seriamente dañadas; incluyendo allí dentro no más de 4 % para cabezas que estén seriamente dañadas por defectos permanentes y no más de 3 % de cabezas que estén afectadas por pudrimientos o por cualquier leve daño de las hojas que envuelven la cabeza.

U.s. no. 1 para defectos en el punto de embarque.

Se acepta hasta un 8 % de cabezas de lechuga que no coincidan con los requisitos de esta clasificación: dentro de esta suma no debe de haber mas del 5 % de cabezas suaves y de estas no mas del 4 % no deberán de tener las cabezas daños serios, por lo que no debe de exceder de 1 % de cabezas por pudrirse e inclusive las hojas que envuelven la cabeza.

En ruta o destino. Se acepta un máximo de 12 % de cabezas de lechuga que no cumplan con los requisitos. En tal suma no deberá de haber mas de un 8 % de cabezas con defectos permanentes y dentro de ese margen no sobrepasar un 5 % de lechugas de cabeza suave.

Un máximo de 6 % de cabezas seriamente dañadas, incluyendo en este porcentaje un 4 % para cabezas que estén seriamente dañadas por defectos permanentes y no más de 3 % de cabezas afectadas por pudrimientos en la cabeza o en las hojas que envuelve la lechuga.

U.s no.2 para defectos en punto de embarque. 8 % de limite de cabezas de lechuga que coincidan con los requisitos de esta clasificación.. Pero no serán admitidos mas del 3 % de cabezas afectadas por pudrirse en cualquier parte de la cabeza y en las hojas que envuelven a esta.

En ruta o destino. 12 % de cabezas de lechuga que no cumplan con los requisitos de la clasificación, dentro de ese porcentaje no deberá de pasar de un 8 % de cabezas con defectos permanentes y 5 % de cabezas por pudrirse tanto en la cabeza como en las hojas.

#### Clasificación de solidez

Existen 4 formas de clasificar la solidez o dureza de una lechuga:

- (a) Dura (hard). Quiere decir que la cabeza es compacta y sólida, este termino representa el grado mas alto de solidez.
- (b) Firme (firm). Quiere decir que la cabeza es compacta, cruje un poco al hacer un poco de presión sobre la cabeza de lechuga.
- (c) Firme moderadamente (fairly firm). Es cuando la cabeza no es firme, no esta suave y esponjosa, pero ya tiene la forma de cabeza.
- (d) Suave (soft). Es cuando la cabeza de lechuga es fácilmente compresada o esponjosa.

Definición de la terminología usada en la clasificación de lechuga, según el mercado norteamericano.

- (a) Características similares varietales (similar varietal characteristics). Quiere decir que solo debe de haber una sola variedad empacada en una caja o en un contenedor.
- (b) Fresca (fresh). Quiere decir que la cabeza completa debe tener una succulencia normal y las hojas que envuelven la cabeza y las hojas de afuera deben de ser un poco débiles.
- (c) Verde (green). Quiere decir que por lo menos la mitad o más de la superficie exterior de la cabeza, inclusive las hojas que envuelven la cabeza deben de tener por lo menos un color verde claro.
- (d) Brotada (burst). Quiere decir que la cabeza esta abierta o partida.
- (e) Dobles (doubles). Quiere decir que hay dos cabezas en un solo tronco.
- (f) Muy bien podadas (fairly well trimmed). Es cuando se corta la lechuga en el punto donde se conectan las hojas exteriores, por lo que las hojas que se dejan para que envuelva la lechuga no pasan de 7 hojas.

- (g) Podas mas cerquita (closely trimmed)es cuando la lechuga es cortada o podada en el mismo punto del tipo anterior, pero solo envuelven a la cabeza un máximo de tres hojas.
- (h) El corte del tronco se efectúa igual a las dos anteriores, pero las hojas que envuelven la cabeza de la lechuga no pasa de 12 hojas.
- (i) Tapa de hoja (cap leaf). Es la primera hoja de la cabeza, es la hoja exterior que envuelve la porción compacta de la cabeza. Todas las hojas afuera de la tapa de hoja, son hojas que envuelven la cabeza.
- (j) Corona (crow). Es la mitad de la lechuga para arriba.
- (k) Daño (injury). Es cualquier defecto o una variación defectuosa en la lechuga, o cualquier combinación de defectos que disminuya la apariencia comestible o la calidad en el mercado de este producto.
- (l) Daño (damage). Es cualquier defecto específico que disminuya la calidad de el producto.
- (m)Daños serios (serious damage). Son los daños irreversibles que afectan la apariencia y calidad de la lechuga.
- (n) Defectos permanentes (permanent defects). Son los daños que van desde su origen y que son irreversibles, como son brotadas, suaves, cabezas mal podadas, etc...

## POSCOSECHA

Después de cosechada la lechuga se preenfria, siguiendo los siguientes parámetros de pre-enfriamiento en el área de producción.

- ✓ La lechuga certificada como coincide en los requisitos para pre-enfriar en el área de producción tendrá una temperatura en el centro de no mas de 2.2°C cuando se ponga en cuarto de refrigerado. En este centro de producción se usa tubo enfriador.
- ✓ Esta temperatura deberá de ser tomada cerca de el centro de la cabeza con el termómetro que ha estado previamente enfriado a la temperatura de la lechuga.

## Valor Nutritivo

El valor nutritivo de la lechuga es diferente dependiendo de su variedad. La lechuga en general provee una pequeña cantidad de fibra, algunos carbohidratos, un poco de proteína, y una mínima cantidad de grasa. Sus

nutrientes más importantes son: la vitamina A y el potasio. La vitamina A viene del beta caroteno, por supuesto, se convierte en vitamina A en el cuerpo humano. El color verde oscuro es el que contiene más beta caroteno.

La lechuga, excepto el tipo iceberg, es también moderadamente un buen recurso de vitamina C, calcio, hierro y cobre. Los tallos proveen fibra dietética, mientras que las vitaminas y minerales están concentrados en la parte más delicada de sus hojas.

**Valor Nutritivo** (una taza de hojas de lechuga picada)

Calorías	9
Fibra dietética	1.3
Proteína	1gr
Carbohidratos	1.34gr
Vitamina A	14.56
Vitamina C	13.44
Calcio	20.16
Hierro	0.62
Potasio	162.4 miligramos

## **CONCLUSIONES.**

El conocimiento de el manejo y sus bondades económicas, hacen a el cultivo de lechuga una magnifica opción para su desarrollo en diferentes zonas agrícolas en la Republica Mexicana.

Es un producto muy consumido, ya que tiene una amplia gama de utilización, tanto en la gastronomía, como en la medicina.

Su manejo técnico es altamente técnico y muy especializado, lo anterior debido a la duración de su ciclo vegetativo.

La nutrición vegetal y el manejo del agua deben de ser cuidados en una forma muy estricta.

Es un producto que compite en el mercado exterior con mucho éxito, debido a su calidad.

Su sanidad es factible manejarla en forma preventiva y correctiva con varios productos químicos y de control biológico que son utilizados adecuadamente por los agricultores que manejan esta hortaliza.

**BIBLIOGRAFÍA.**

R. Davis, Ksubbarao;1986. Compendium of Lettuce Diseases

ASGROW Vegetable Sedes; 2000. Variedades de Lechuga, Fecha de Siembra y de Cosecha para el Estado de Querétaro, Guanajuato norte, Puebla, Estado de México y San Luis Potosí

INIFAP, 1999. El Cultivo de Lechuga en Fertirrigación en Guanajuato.

Seminario de Royal, San Luis de México, S.A. de C.V; 1994. Introducción de los Orígenes de las Actuales Variedades de Lechuga.

Rubén Aboytes Sánchez, 1992. Enfermedades de la Lechuga.

SAGARPA, 2002. Sistema de Información Agropecuario de Consulta.

Peto México Internacional, S.A. de C.V; 1999. Lechugas

Harta Chemicals México. Fertirrigación.

Shani, M. 1979. Fertilization and Irrigation.

Harta Chemicals Mexico. 1999. Hortalizas.

Libro Latino. 1996. Hierbas y Plantas que Curan.

Revista Productores de Hortalizas. Marzo 2001. Principales Virus de las Hortalizas.

Plantaciones Modernas. Noviembre-Diciembre 1990. Fertilización

Taturi, F. 1978. Lettuce in Hydroponies and its Potassium Fertilization

Gobierno de Costa Rica. Manejo de Poscosechas